UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE
FOREST SERVICE
INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY
P. O. BOX AQ
RIO PIEDRAS, PUERTO RICO 00928
TEL. (809) 765 0404 EXTS. 588 & 335

IN REPLY REFER TO:

1 de abril de 1973

Amigos:

Esta carta resume los logros más importantes del Instituto durante el año 1972. Se incluye una lista de publicaciones. Si desea continuar en nuestra lista de distribución para recibir las publicaciones a medida que se publiquen, favor de devolvernos la forma adjunta.

El Instituto operó en su totalidad hasta octubre, cuando el proyecto de utilización de maderas tropicales concluyó al transferirse su líder Martin Chudnoff. Este proyecto, bajo una reorganización que está en progreso, será reemplazado por uno en el manejo de ecosistemas.

El Instituto extendió grandemente su participación en asuntos exteriores. El director sirvió como consultor en silvicultura por dos meses en Chile y representó el Instituto en la Segunda Conferencia Mundial de Parques Nacionales celebrada en el Parque Nacional Grand Teton. También participó en el Séptimo Congreso Forestal Mundial en Buenos Aires, Argentina. En cooperación con el gobierno de Puerto Rico, el personal del Instituto participó en estudios de ecosistemas locales que necesitan preservación, zonas forestales costaneras, y evalúo de los recursos naturales de la Isla de Mona. Se preparó un borrador de la nueva ley forestal el cual está actualmente bajo consideración por la Legislatura.

El Instituto ha continuado actuando como centro de comunicaciones entre los centros de investigación forestal de América Latina y participó en Argentina en propuestas para fomentar la coordinación voluntaria de investigaciones y otros programas relacionados a través de la región. Los resultados de los esfuerzos hacia estos fines serán presentados en una reunión futura de la Comisión Forestal Latinoamericana de FAO. Invitamos a aquellos que estén interesados en participar en un programa de coordinación regional de investigación forestal a que nos escriban al respecto.

Investigaciones en el Cultivo de Arboles Tropicales

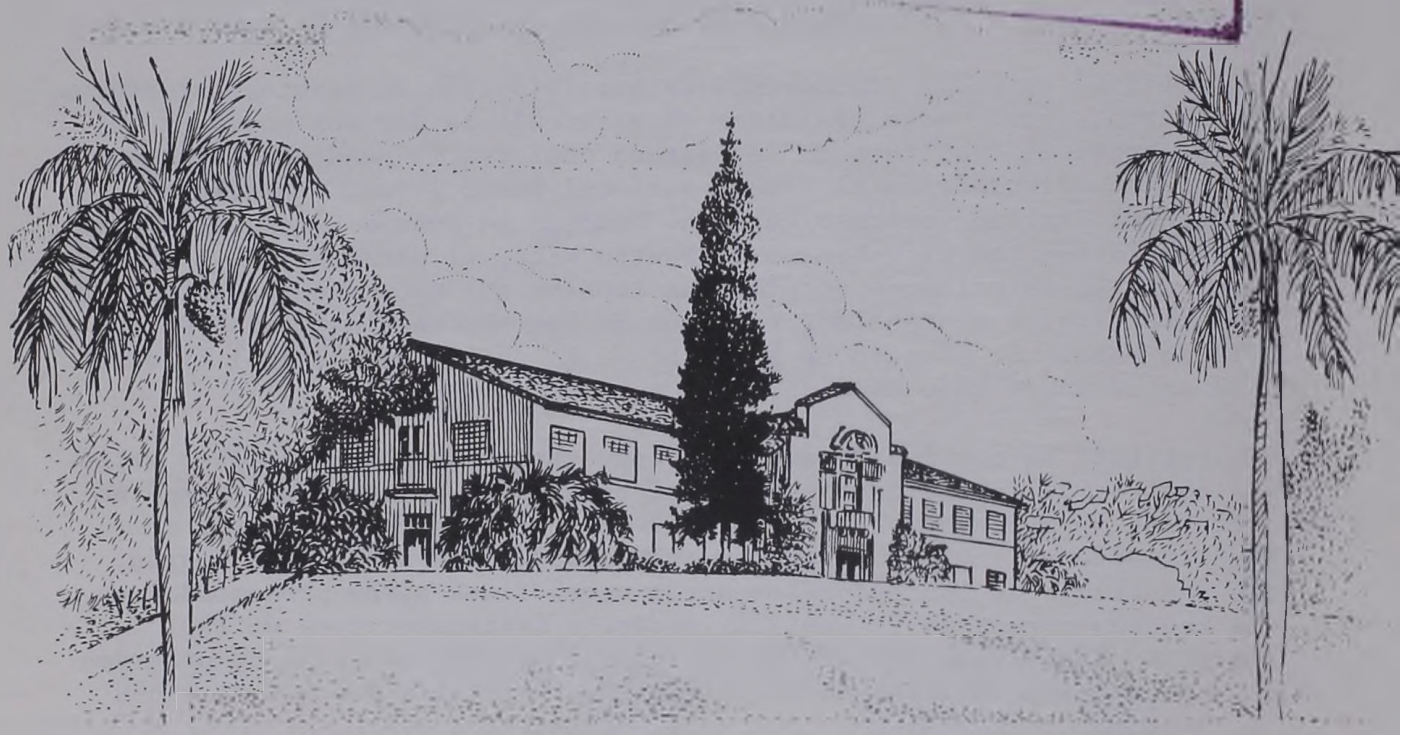
Ciertos estudios de larga duración llevados a cabo hace ya algún tiempo, nos permiten ahora poder hacer recomendaciones sobre el desarrollo de plantaciones de árboles maderables en Puerto Rico y las Islas Vírgenes.

LIBRARY U.S. FOREST SERVICE BERKELEY

ANNUAL LETTER

1972

PSW FOREST AND RANGE
EXPERIMENT STATION
JUN 1973
STATION LIBRARY COPY



INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY

RIO PIEDRAS, PUERTO RICO

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE

FOREST SERVICE

INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY

P. O. BOX AQ

RIO PIEDRAS, PUERTO RICO 00928

TEL. (809) 765-0404 EXTS. 588 & 335

IN REPLY REFER TO:

April 1, 1973

Friends:

This letter summarizes the major accomplishments of the Institute during 1972. A list of publications is attached. If you wish to remain on our mailing list to receive publications as they appear, please return the enclosed form.

The Institute was fully manned until October, when the tropical timber utilization project terminated with the transfer of its project leader, Martin Chudnoff. This project, under a reorganization in progress, is to be replaced with one in ecosystem management.

The Institute expanded greatly its involvement in outside affairs. The Director served for two months as a silvicultural consultant in Chile, and represented the Institute at the Second World Conference on National Parks at Grand Teton National Park, and at the Seventh World Forestry Congress in Buenos Aires, Argentina. In cooperation with the government of Puerto Rico, the staff participated in studies of local ecosystems needing preservation, coastal forest zones, and an assessment of the natural resources of Mona Island. A draft of a new forest law was prepared, now under consideration by the Legislature.

The Institute has continued its role as a center for communications among the forest research centers of Latin America and participated in Argentina in proposals to foster voluntary coordination of research and related programs throughout the region. The results of efforts toward these ends will be presented at a forthcoming meeting of the Latin American Forestry Commission of FAO. Any recipient of this letter interested in participating in a program of regional coordination of forestry research is invited to write the Institute in this regard.

Research in Tropical Tree Culture

Some long term studies are now old enough so that recommendations can be made towards development of timber plantations in Puerto Rico and the Virgin Islands. Based on adaptability and potential wood uses the following species are recommended for timber plantations in Puerto Rico's humid, granitic uplands: Honduras pine for most

Basándonos en la adaptabilidad y usos potenciales de la madera, recomendamos las siguientes especies para ser plantadas en los terrenos elevados, graníticos y húmedos de Puerto Rico: Pino hondureño para la mayoría de los terratenientes; maho para aquéllos que estén dispuestos a especular en el desarrollo de una demanda por esta madera para gabinetes; kadam para aquéllos con interés especial en esta madera liviana, de utilidad general, y para los que tengan un problema grave con los yerbajos; y eucalipto o casuarina para aquellos dueños de fincas que estén interesados solamente en la producción de postes y de espeques. Para Puerto Rico en general se ha recomendado un programa de repoblación donde el uso de yerbicidas sea mínimo. El pino debe plantarse solamente en sitios donde, con ayuda mínima del control de yerbajos, pueda competir con éxito contra estos. Las especies latifoliadas de crecimiento rápido deben ser plantadas en sitios donde, sin un control intensivo de yerbajos, el pino sería suprimido por estos.

Una buena especie seleccionada para la repoblación en Puerto Rico lo fué Pinus merkusii, pero tanto el ecotipo insular como el continental resultaron inadaptables para este propósito. La caoba híbrida de las Islas Vírgenes fué recomendada para plantaciones allí, debido a su resistencia a la sequía y a su crecimiento rápido.

Para continuar la concentración en la investigación de procedencias de los últimos años, se sembraron, en tres sitios, semillas de Pinus kesiya de doce procedencias y P. merkusii de tres procedencias, todas de las Filipinas. Se sembraron semillas para el Ensayo Internacional de Procedencia de Pinus caribaea, auspiciado por el Commonwealth Forestry Institute en Oxford, Inglaterra.

Uno de nuestros científicos preparó un informe "Los Potenciales Forestales de Vieques" para la Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico y permaneció un mes en Bolivia ayudando a la Organización de Estados Americanos a preparar un mapa de zonas de vida ecológica para ese país. Otro de nuestros científicos estuvo en la Universidad de Washington recibiendo un entrenamiento de seis meses en genética.

Investigaciones en la Utilización de Maderas Tropicales

Este proyecto operó en escala limitada hasta octubre, cuando fué terminado. Las investigaciones durante el año fueron concentradas en finalizar los estudios hechos previamente sobre la vida útil de los postes para cercas, y la ocurrencia de madera de compresión en los árboles de Pinus caribaea crecidos en plantaciones. Se encontró madera de compresión en todos los troncos estudiados, y su cantidad variaba con la inclinación del árbol, grado de crecimiento, e inclinación del terreno. La madera de compresión redujo el módulo de elasticidad pero no causó defectos en el secado ni dificultades al trabajarla en la maquinaria. Un estudio de las características genéticas de densidad en Swietenia macrophylla demostró diferencias muy significativas entre doce progenies en México y Centroamérica, pero no así entre los árboles madre y su progenie.

landowners; mahoe for those willing to speculate on development of a demand for this cabinet wood; kadam for those with special interest in this lightweight, general utility wood, and those with severe weed problems; and eucalyptus or casuarina for owners interested only in post and pole crops. For Puerto Rico as a whole a reforestation program where use of herbicides would be minimal was recommended. Pine should be planted only on sites where this species can successfully compete against weeds with only minimal assistance by weed control. Fast-growing, broadleaf species should be planted on sites where weed growth would suppress pine without intensive weed control.

A candidate species for reforestation in Puerto Rico was Pinus merkusii, but both insular and continental ecotypes were found to be unsuitable for reforestation in Puerto Rico. The hybrid mahogany of the Virgin Islands was recommended for plantations there because of its drought resistance and rapid growth.

To continue the concentration on provenance research of the past few years, twelve seed sources of Pinus kesiya and three of P. merkusii, all from the Philippines were planted at three locations. Seed was sown for the Pinus caribaea International Provenance Trial sponsored by the Commonwealth Forestry Institute, Oxford, England.

One scientist prepared a report, "Forestry Potential in Vieques" for the Puerto Rico Environmental Quality Board and spent one month in Bolivia assisting the Organization of American States prepare an ecological life zone map for that country. Another scientist spent six months in genetics training at the University of Washington.

Research in Tropical Timber Utilization

This project operated on a limited scale until October, at which time it was terminated. Research during the year was concentrated on the completion of prior studies of service life of fence posts, and the occurrence of compression wood in plantation-grown Pinus caribaea. Compression wood was found in all stems studied, and varied in quantity with tree lean, growth rate, and slope of terrain. Compression wood did reduce modulus of elasticity but did not cause seasoning degrade or machining difficulties. A study of heritability of wood density in Swietenia macrophylla showed highly significant differences in density among twelve progenies in Mexico and Central America but no correlation between that of mother trees and their progeny.

Environmental Tropical Forestry

The primary mission of the Environmental Tropical Forestry project has been to develop techniques to maximize the multi-purpose utility of trees and forests to protect, develop, and enhance tropical environments.

Dasonomía Tropical Ambiental

La misión principal del proyecto de Dasonomía Tropical Ambiental ha sido desarrollar técnicas para intensificar la utilización de árboles y bosques con propósitos múltiples para proteger, desarrollar y mejorar los medios ambientes tropicales. En el pasado, casi todo el esfuerzo de esta misión se concentró en el Bosque Experimental de Luquillo (Bosque Nacional del Caribe). Sin embargo, durante el 1972 el proyecto se esforzó en salirse de sus límites forestales para ampliar su misión. El personal de este proyecto fué invitado por varios grupos del sector público para cooperar en el desarrollo, realización y programación de recursos. De igual modo, el proyecto invitó al público en general a participar en su misión de manejar y desarrollar el Bosque. Algunos de los logros más productivos se describen brevemente a continuación:

Análisis del manejo de los recursos forestales. El Plan de Usos Múltiples para coordinar los recursos forestales del Bosque de Luquillo se circuló, en forma de borrador, entre los miembros de un Comité Ad Hoc, integrado por 30 ciudadanos. La labor de este Comité consiste en analizar el Plan y hacer recomendaciones sobre sus puntos de vista. Se hicieron varias visitas al Bosque y se espera que para fines de marzo de 1973 los miembros de este Comité hayan rendido sus informes. Concurrentemente con las deliberaciones del Comité Ad Hoc ha estado trabajando otro comité especial de la Asociación de Radio-Usuarios. Su preocupación ha sido el desarrollo de un plan que permita la ampliación de las facilidades de comunicación en Pico El Yunque, protegiendo a la vez sus valores estéticos y recreativos.

Grupo interagencial de trabajo en los recursos de agua de Puerto Rico. Personal del proyecto fué asignado a un grupo interagencial de trabajo para ayudar en el avalúo de los recursos forestales y su implicación en el manejo de el desarrollo de proyectos de recursos de agua a largo alcance.

Zonificación de usos de terrenos en áreas forestales. El desarrollo urbano hacia dentro de las áreas forestales condujo al proyecto a participar con la Junta de Planificación en el desarrollo de criterios de zonificación para usos del terreno en estas áreas. Un plan amplio de zonificación está actualmente en sus últimas etapas de desarrollo y se espera que sea implementado dentro de un año.

Puerto Rico y el Mar. Este fué un programa solicitado por el Gobernador de Puerto Rico para hacer recomendaciones sobre el uso y protección de los recursos marinos. El personal del proyecto participó en los trabajos del sub-comité a cargo de los "recursos vivientes," particularmente en areas boscosas a lo largo del borde costanero.

In the past, nearly all of the mission effort has been focused on the Luquillo Experimental Forest (Caribbean National Forest). However, during the past year the project has vigorously stepped outside the forest boundaries to further its mission. Project personnel have been invited by various elements of the public sector to cooperate in resource program development and accomplishment. In similar fashion, the project has invited the public to become involved in its mission concerning management and development of the Forest. Some of the most productive encounters are briefly described as follows:

Forest resource management review. A draft Multiple Use Plan for coordinating forest resources of the Luquillo Forest was circulated among a 30-member citizens Ad Hoc Committee. Their task is to review the plan and provide feedback on their points of view. Several field trips were conducted for committee members. Their reports are expected by March, 1973. Coincidental with the deliberations of the Resource Ad Hoc Committee has been the work of a special committee of the Radio Users Association. Its concern has been the development of a plan to permit the expansion of communications facilities on El Yunque Peak while at the same time protecting its aesthetic and recreational values.

Interagency task force on Puerto Rico's water resources. Project personnel were appointed to the task force to assist in assessing forest resources and their management implications in long range water resources development plans.

Land-use zoning in forested areas. Urban expansion into forested areas led to project involvement with the Puerto Rico Planning Board to develop zoning criteria for land uses in these areas. A comprehensive zoning plan is now in the latter stages of development and is expected to be implemented within a year.

Puerto Rico and the Sea. This was a program requested by the Governor of Puerto Rico to make recommendations concerning the use and protection of marine resources. Project personnel were involved in subcommittee work relating to "living resources," particularly forested areas along Puerto Rico's coastal fringe.

Applied research. The Luquillo Experimental Forest has continued to be the major research area of this project. Last year a study was begun to evaluate the effectiveness of Silvisar 510 in killing tropical tree species, using two different methods of application: injection and basal spray. The injection of 1 cc of undiluted concentrate per inch of d.b.h. shows promising results in most of the species tested. Cecropia peltata and Didymopanax morototoni were the two most susceptible species when the injection method was used. Complete kill was attained with these two species 60 days after treatment. Basal spray of this arboricide was ineffective in all treatments.

Investigación aplicada. El Bosque Experimental de Luquillo continúa siendo el área principal de investigaciones de este proyecto. Se inició un estudio para evaluar la efectividad de Silvisar 510 en la eliminación de especies de árboles tropicales, usando dos métodos diferentes de aplicación: inyección y aspersión basal. Una inyección de 1 cc de concentrado sin diluir por cada pulgada de d.a.p. mostró resultados prometedores en muchas de las especies probadas. Cecropia peltata y Didymopanax morototoni resultaron ser las dos especies más susceptibles al usarse el método por inyección. La eliminación total de estas dos especies se logró a los 60 días después del tratamiento. La aspersión basal de este arboricida fué inefectiva en todos los tratamientos.

Manejo de bosques. Las operaciones en el manejo de bosques fueron concentradas solamente en las áreas de demostración. Ochenta y dos acres de bosque natural y de plantaciones fueron tratados a un costo promedio de $62 por acre. Se plantaron dos acres de Swietenia macrophylla debajo de una plantación de Kadam de 4 años para determinar la posibilidad de usar Anthocephalus chinensis como cubierta temporera para reducir la competencia de los yerbajos. Este trabajo fué realizado por una tropa local de Niños Escuchas como un proyecto de conservación.

Recreación forestal. El número de visitas al Bosque de Luquillo ha continuado ascendiendo. Más de un millón de personas visitaron el Bosque este año.

En el 1972 nuestro programa de información a visitantes fué notablemente mejorado. Se instalaron rótulos interpretativos en inglés y español en la torre de observación Atalaya Yokahu. Al finalizarse el año estábamos terminando la Vereda Natural Baño Grande en el Area Recreative de El Yunque. Estas facilidades interpretativas están diseñadas para mejorar el conocimiento de las personas que visitan esta área del bosque. Algunas de las plantas, animales y sitios geográficos más comunes e interesantes del Bosque de Luquillo fueron seleccionados para su interpretación.

El diseño y planificación para una caseta de información fueron terminados por ingenieros de la Región Sur del Servicio Forestal. Esta facilidad en la Carretera número 191 ayudará a nuestros visitantes a llegar al sitio deseado. Se comenzó el trabajo de rotulación de este proyecto y esperamos que esta facilidad estará abierta y sirviendo al público en el 1973.

Programa de la Cotorra Puertorriqueña

La última población silvestre de la Cotorra Puertorriqueña está en el Bosque de Luquillo. Un censo llevado a cabo en octubre pasado, cubriendo casi todas las áreas conocidas de la especie, así como otras áreas de

Forest management. Timber management operations were concentrated on demonstration areas only. A total of 82 acres of natural forest and plantation were treated this year at an average cost of $62 per acre. Two acres of Swietenia macrophylla were planted under a 4-year old Kadam (Anthocephalus chinensis) plantation to determine the feasibility of using the latter as a nurse crop to reduce weed competition. The planting was done by a local Boy Scouts Troop as a conservation project.

Forest recreation. This year the number of visits to the Luquillo Forest continued the upward trend of the past decade. The Forest hosted over a million visits in 1972.

Improvement of our visitor information program got a boost in 1972. Bilingual interpretive devices were installed at Atalaya Yokahu observation tower and the end of the year found us in the final stages of completing the Baño Grande nature trail in the El Yunque Recreation Area. These interpretive facilities are designed to heighten the visitors' awareness of this forest area. Some of the interesting, common plants, animals and geographical places of the Luquillo Forest were selected for interpretation.

The design and planning of an information shelter was completed by engineers of the Forest Service Southern Region last year. This facility is planned for Highway 191 and will help our visitors get to where they want to go. Work was begun on the signing for this project and we are hopeful that this facility will be open and serving the public in 1973.

The Puerto Rican Parrot

The last remaining wild population of Puerto Rican Parrots is in the Luquillo Forest. A census in late October, covering almost all of the known range of the species as well as other areas of apparently suitable habitat, revealed 16 to 18 birds remaining. Although this was a few more birds than expected, the larger number can almost surely be attributed to the comprehensive nature of the census rather than to a real increase in the parrot population. Most interested parties agree there appears to be little hope for the remaining population in the wild, while captive breeding is promising as a means of preserving the species until causes of its decline can be determined and corrected.

Notable accomplishments in 1972 include (1) the establishment of a network of 16 above-canopy lookouts which has greatly facilitated censusing the birds, and (2) the capture of two wild parrots for captive breeding. The captive population now consists of four birds. Three are at the Patuxent Wildlife Research Center in Laurel, Maryland; the fourth, discovered in September, 1972, has been in private hands for 17 years in Rio Piedras, Puerto Rico.

aparente habitat adecuado, reveló que quedan aproximadamente de 16 a 18 cotorras. Aunque éste es un número mayor del que se esperaba, el aumento puede atribuirse seguramente a la naturaleza comprensiva del censo más bien que a un aumento verdadero en la población de la cotorra. Casi todas las partes interesadas están de acuerdo en que parece haber pocas esperanzas para la población silvestre remanente, mientras que la reproducción en cautiverio es prometedora como medio de preservar la especie, hasta tanto las causas de su decadencia puedan determinarse y corregirse.

Los logros más notables para la preservación de la cotorra en el 1972 incluyen (1) el establecimiento de una red de miradores sobre las copas de los árboles, lo que ha facilitado grandemente el censo de las aves, y (2) la captura de dos cotorras silvestres para su reproducción en cautiverio. La población cautiva actual consiste de cuatro aves. Tres están en el Patuxent Wildlife Research Center en Laurel, Maryland; la cuarta, descubierta en septiembre, ha estado en manos privadas por 17 años en Rio Piedras, Puerto Rico.

Actualmente se están haciendo esfuerzos para conseguir una mayor existencia de cotorras silvestres para la reproducción en cautiverio, se proyecta construir un averío en el Bosque de Luquillo, y hay planes de investigar intensamente la biología reproductiva de las cotorras durante la temporada de reproducción de 1973.

Dasonomía Cooperativa

Como un esfuerzo básico del proyecto de Dasonomía Cooperativa, se continuó la coordinación forestal y de actividades orientadas hacia la dasonomía entre las agencias federales y gubernamentales de Puerto Rico e Islas Vírgenes.

Puerto Rico

Debido a la creación del Departamento de Recursos Naturales y la transferencia a éste de la Oficina de Conservación de Recursos Forestales hay mucho optimismo en cuanto al futuro forestal en Puerto Rico.

Se celebró un Seminario de Trabajo de dos días en el Campamento Guajataka, de los Niños Escuchas donde hubo un intercambio de ideas entre las agencias participantes. Este seminario fué auspiciado por el Servicio de Conservación de Suelos Federal, la Oficina del Servicio Forestal Estatal, y este Instituto y participaron también otras agencias federales y estatales. Asistieron al mismo 67 personas. Como resultado directo de este seminario, se revisaron la operación y planificación del Vivero Estatal de Monterrey. Se asignó personal permanente

At present efforts are being made to procure more wild stock for captive breeding, an aviary is being planned for Luquillo Forest, and intensive research on the breeding biology of the parrots is being planned for the 1973 breeding season.

Cooperative Forestry

Coordination of forestry and forestry oriented activities with Federal agencies and the local governmental agencies of Puerto Rico and the Virgin Islands, continued as the basic effort of the Cooperative Forestry Project.

Puerto Rico

Creation of a Department of Natural Resources and the transfer thereto of the Office of Conservation of Forest Resources, has developed considerable optimism for the future of Commonwealth forestry.

A two-day interagency Forestry Workshop at the Guajataka Boy Scouts Camp provided for an overdue exchange of ideas between forestry oriented agencies. Both Federal and Commonwealth agencies were represented, with the U. S. Soil Conservation Service and the Commonwealth Forester's Office acting as co-sponsors with the Institute. A total of 67 persons attended.

As a direct result of this Workshop, operation and planning for the Commonwealth Nursery at Monterrey were revised with permanent assignment of personnel and wholesale realignment of acreages resulting. These changes brought a marked improvement in the appearance and efficiency of the Nursery and an indication that nursery production can be vastly increased this year. Nearly 400 acres of forest trees were planted, increasing the total plantation acres to 23,000.

The Forest Products Lab in Madison, Wisconsin, cooperated with the Institute in promoting and successfully executing a Seminar on the Use of Wood in Housing. The 125 attendees included representatives of housing agencies and individuals associated with the homebuilding industry. From this Seminar, five local builders of wood housing visited the Madison Lab and wood housing factories in that area. Our wood technologist continued his annual exploration of Central and South American wood markets, and joined local builders for a tour of the Forestry Departments, wood housing operations, and allied processors in Surinam and Venezuela.

A long overdue survey of forest insects and diseases was initiated by our Southeastern Area office in Atlanta and arrangements have been made to continue this survey on an annual basis.

y se definió la cantidad de terreno a usarse. Estos cambios resultaron en un mejoramiento notable en la apariencia y eficiencia del Vivero lo que indicó que la producción del Vivero puede ser aumentada considerablemente en el 1973.

Se plantaron casi 400 acres de árboles forestales, aumentando el total de las plantaciones a 23,000 acres.

El Laboratorio de Productos Forestales en Madison, Wisconsin continuó cooperando con el Instituto en la promoción y ejecución satisfactoria de un seminario relacionado con el uso de la madera para viviendas. Los 125 participantes incluyeron representantes de organizaciones relacionadas con la construcción de viviendas. Como resultado de este seminario 5 constructores de viviendas de Puerto Rico visitaron el Laboratorio y algunas plantas de construcción de viviendas de madera en Madison.

Nuestro tecnólogo en madera continuó sus visitas a América Central y Sur América para estudiar sus mercados y se unió a constructores locales para visitar en Surinam y Venezuela los departamentos forestales y observar las operaciones de construcción de viviendas y otros productos forestales secundarios.

Nuestra oficina del Area Sureste en Atlanta inició un estudio relacionado con insectos y enfermedades de árboles forestales. Se hicieron arreglos para que éste sea continuado todos los años.

Los programas de protección de cuencas de agua para Añasco y Guayanés fueron revisados y el Instituto proveyó ideas para actividades forestales allí. Este programa recibirá una prioridad alta en los próximos meses.

Islas Vírgenes

Las areas de plantaciones prósperas aumentaron. El total de árboles plantados tales como caoba, teca y Cedrela ascienden a 250,000 durante los 17 años que tiene el Programa Forestal de Islas Vírgenes.

La División Forestal terminó la construcción de su nuevo edificio y pronto se espera completar la instalación de su planta de tratamiento de postes para cercas.

El señor Fletcher Pence, persona de gran talento que practica la artesanía en madera, extendió sus facilidades de producción con la inversión de más de $50,000 en la construcción de un edificio y la compra de maquinarias de producción de primera clase. Se ofrecieron

Watershed protection programs for the Añasco and the Guayanés were revised, with the Institute providing inputs for forestry activities. These watersheds will receive high priority in the coming months.

Virgin Islands

Successful planting sites increased too with the total number of mahogany, teak and Cedrela trees planted approaching 250,000, for the 17-year lifetime of the Virgin Islands Forestry Program.

The Division of Forestry completed its new building, and in a few days expects to complete installation of its fencepost treating plant - the one abandoned by the Institute nearly ten years ago.

Mr. Fletcher Pence, a wood craftsman of considerable talent, expanded his production facilities with the investment of over $50,000 in the construction of a building and the addition of first-rate, production machinery. Exhibits at the annual Food Fair and related field trips to the Estate Thomas Experimental Forest, brought a better knowledge of forestry activities to thousands of residents of St. Croix.

Seed source, insect control, growth studies, quality and other research continued at a steady pace with strong evidence of a growing interest in the newly identified hybrid mahogany.

Cooperation with the Neighborhood Youth Corps was expanded and many man hours of trainee labor were made available for forestry activities on public lands.

Sincerely,

Frank H. Wadsworth

FRANK H. WADSWORTH
Director

Enclosures

exhibiciones y demostraciones en el Bosque Experimental Estate Thomas, para traer mejor conocimiento forestal a los miles de residentes de Santa Cruz. Se continuaron las investigaciones sobre procedencia de semillas, control de insectos, crecimiento, calidad y aumentó el interés en la nueva caoba híbrida identificada.

La cooperación con el Neighborhood Youth Corps se amplió y se proveyeron muchas horas de entrenamiento laborables para actividades forestales en terrenos públicos.

Completed and Published Reports - 1972

Boone, R. S. and M. Chudnoff.
Compression wood formation and other characteristics of plantation-grown *Pinus caribaea*. USDA Forest Service Research Paper ITF-13.

Chudnoff, Martin.
Void volume wood: an any tree-whole tree use concept. Forest Products Journal 22(6):49-53.

Chudnoff, M. and E. Goytía
Preservative treatments and service life of fence posts in Puerto Rico (1972 Progress Report). USDA Forest Service Research Paper ITF-12.

Geary, T. F. and C. B. Briscoe.
Tree species for plantations in the granitic uplands of Puerto Rico. USDA Forest Service Research Paper ITF-14.

Geary, T. F., Nobles, R. W., and C. B. Briscoe.
Hybrid mahogany recommended for planting in the Virgin Islands. USDA Forest Service Research Paper ITF-15.

Geary, T. F. and J. A. Zambrana.
Must Honduras pine be weeded frequently in Puerto Rico? USDA Forest Service Research Paper ITF-16.

Venator, C. R.
Effect of gibberelic acid on germination of low-vigor Honduras pine seeds. Forest Science 18(4):331.

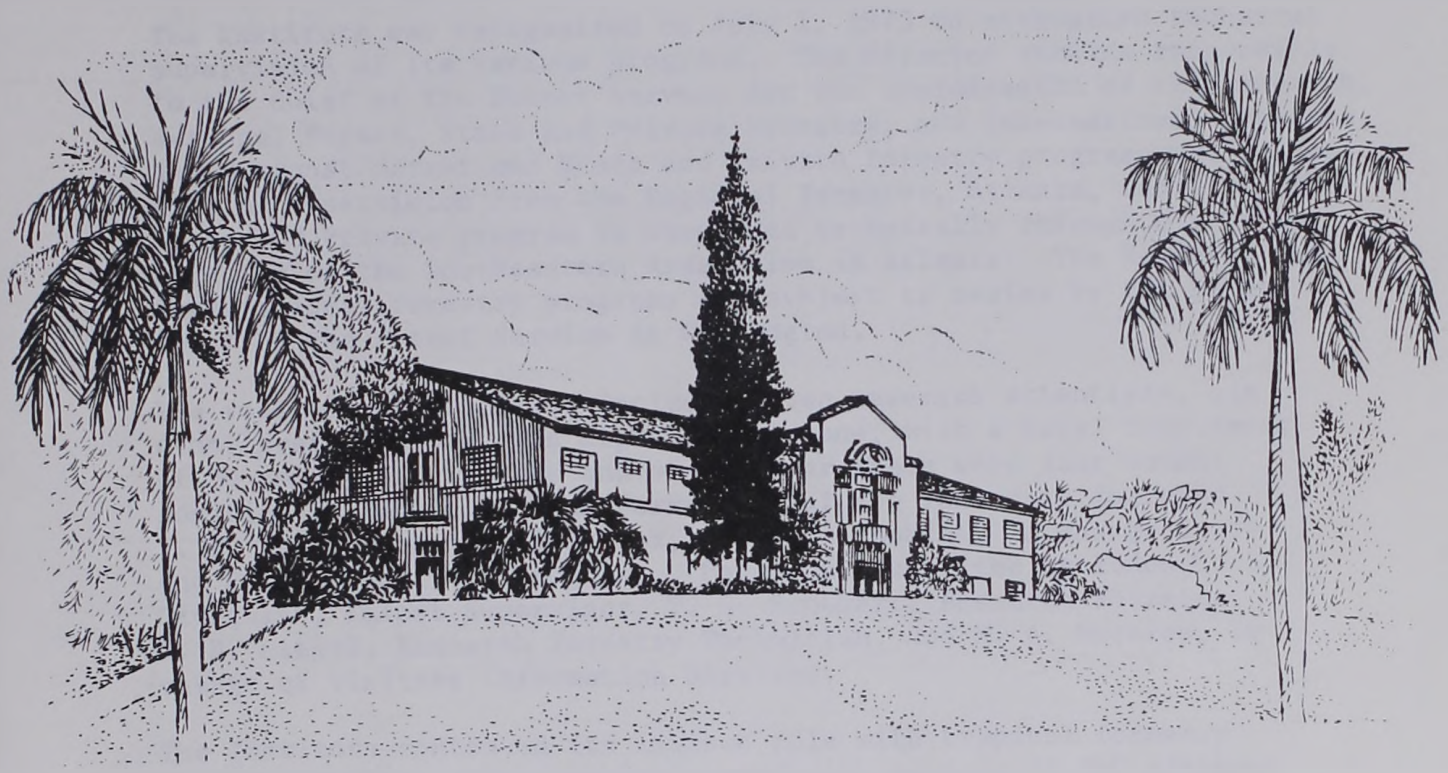
Venator, C. R. and J. A. Zambrana.
Extraction and germination of kadam seed. USDA Forest Service Research Note ITF-14.

Wadsworth, Frank H.
Management of mountain habitat on a densely populated tropical island. Background paper for session VII (3A), Second World Conference on National Parks, Yellowstone and Grand Teton National Parks.

———
Status of forestry research in Latin America. Seventh World Forestry Congress, Argentina. Paper 7CF M/C:V/4G (E).

Whitmore, J. L.
Pinus merkusii unsuitable for plantations in Puerto Rico. *Turrialba* 22(3):351-353.

ANNUAL LETTER
1973



INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY

RIO PIEDRAS, PUERTO RICO

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE

FOREST SERVICE

INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY

P. O. BOX AQ

RIO PIEDRAS, PUERTO RICO 00928

TEL. (809) 765 0404 EXTS. 588 & 335

IN REPLY REFER TO:

4000

May 1, 1974

Friends:

This letter summarizes the major accomplishments of the Institute during 1973. A list of publications is attached. If you wish to remain on our mailing list to receive publications as they appear, please return the enclosed form.

The Institute was reorganized on July 1, 1973 to strengthen technical supervision of its various programs. The Director remains responsible to the Chief of the Forest Service for the coordination of the research, National Forest, State and Private Forestry, and international programs. The National Forest and State and Private forestry programs are subject to line supervision from the Regional Forester, Atlanta, Georgia. The State and Private program is supported technically through him by the Director of the Southeastern Area, also in Atlanta. The Research and international forestry programs are subject to review by the Deputy Chief of the Forest Service in Washington.

The reorganized Institute includes seven research scientists, six other professionals, and eight technicians, with a total complement of 30 employees. At the end of the year there were four vacant positions. Personnel transferred out of the Institute included T. F. Geary, Research Forester, and R. W. Nobles, In charge State and Private Forestry Program. Personnel recruited included L. A. Lindquist, Forest Supervisor, T. H. Schubert, Research Forester, L. H. Liegel, Research Forestry Technician, and M. A. Morales, In charge of Visitors Information Services.

The Institute continued its liaison role with tropical forestry internationally. The Director served with a group of FAO advisors in Rome to consider a world-wide conference on tropical forestry scheduled for 1975. Staff members participated in the Second International Symposium on Tropical Ecology at Caracas, Venezuela, and the First Symposium on Integrated Control of Hypsipyla, at Turrialba, Costa Rica; attended the Second Brazilian Forestry Congress at Curitiba, and submitted a paper to the IUCN Conference on Economic Development in the American Humid Tropics at Caracas. The Director served as an advisor to UNESCO's Man and the Biosphere Program on tropical forests. Research liaison was pursued by staff visits to

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE
FOREST SERVICE
INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY
P. O. BOX AQ
RIO PIEDRAS, PUERTO RICO 00928
TEL. (809) 765 0404 EXTS. 588 & 335

IN REPLY REFER TO
4000

1 de mayo de 1974

Amigos:

En esta carta resumimos los trabajos de mayor importancia llevados a cabo por el Instituto en el año 1973. Estamos incluyendo una lista de publicaciones. Si desea continuar en nuestra lista de distribución, tenga la bondad de devolvernos la forma adjunta, debidamente llena.

El Instituto fué reorganizado efectivo el día 1ro. de julio de 1973 para fortalecer la supervisión técnica de sus programas. El Director continúa siendo responsable al Jefe del Servicio Forestal en Washington, D.C., por la coordinación de los programas de Investigación Científica, Bosque Nacional, Dasonomía Cooperativa y Dasonomía Internacional. Los programas del Bosque Nacional y Dasonomía Cooperativa quedaron bajo la supervisión inmediata del Ingeniero Forestal Regional en Atlanta, Georgia. A través de él, el Director del Area Sudestal en Atlanta respalda técnicamente el programa de Dasonomía Cooperativa. Los programas de Investigación Científica y Dasonomía Internacional quedaron bajo la supervisión del Sub-Jefe del Servicio Forestal.

El Instituto tiene un total de 30 empleados permanentes, incluyendo en su organización a siete científicos, otros seis profesionales, y ocho técnicos. Al finalizar el año habían cuatro plazas vacantes. Los señores T. F. Geary, Ingeniero Forestal de Investigación, y R. W. Nobles, a cargo del programa de Dasonomía Cooperativa, fueron transferidos fuera de Puerto Rico. Entre el nuevo personal reclutado están los señores L. A. Lindquist, Supervisor del Bosque, T. H. Schubert, Ingeniero Forestal de Investigación, y M. A. Morales, Oficial de Servicios de Información al Visitante.

El Instituto continúa sirviendo de coordinador internacional para las instituciones envueltas en la dasonomía tropical. El Director se unió a un grupo de consejeros de la FAO, en Roma, para programar la Conferencia Mundial sobre Dasonomía Tropical que se celebrará en el 1975. Varios de nuestros científicos participaron en el Segundo Simposio Internacional sobre Ecología Tropical, en Caracas, Venezuela, y en el Primer Simposio sobre el Control Integrado de Hypsipyla, en Turrialba, Costa Rica. También asistieron al Segundo Congreso Forestal de Brazil, en Curitiba, y presentaron un escrito en la Conferencia de la IUCN sobre el Desarrollo Económico en los Trópicos Húmedos de América, celebrada en Caracas, Venezuela. El Director sirvió como consultor en bosques tropicales en el Programa "El Hombre y la Biosfera" de UNESCO. La coordinación en investigaciones

Surinam, Brazil, Venezuela, Colombia, Ecuador, and Costa Rica. Students and other foreign visitors came to the Institute from Trinidad, Guadeloupe, Costa Rica, Colombia, and Brazil. Tropical forestry training was given to a group of six Peace Corps volunteers destined for Liberia.

Research in Tropical Tree Culture

Most neotropical nations are mapped according to the Holdridge system of ecological life zones. To provide comparability for Puerto Rico and the U. S. Virgin Islands, local life zones were mapped and described. A manuscript in English offers water balances, a description of the Holdridge theory of biotemperature, and greater detail in general, while a synopsis in Spanish is intended as a field manual to be used with the map. An English version of the synopsis was presented at the Second International Symposium on Tropical Ecology, at Caracas.

In a preliminary test, Toona ciliata var. australis was outplanted on six sites. Growth varied, but reached 3.5 meters after the first year at some sites. As a result, further studies are planned for this high quality cabinet wood species. The preliminary test showed also that toon is attacked by Pseudaulacaspis pentagona, the white peachscale. Significance of this pest to the host is as yet unknown. This is the first report of an insect pest in the neotropics on toon.

The Eucalyptus deglupta, E. alba, and E. decaisneana provenance trial, now two years old, has produced trees up to 13 meters in height. The rapid height growth and good form of these species will lead to further adaptability trials.

Studies on the regeneration of Cedrela continue. The scientist involved with these attended the First Symposium on Integrated Control of Hypsipyla, at Turrialba, where he presented a paper (Myths regarding Hypsipyla and its host plants) based on work on Cedrela and Hypsipyla in Puerto Rico and St. Croix.

Sixteen seed sources of the Commonwealth Forestry Institute International Provenance trials of Pinus caribaea and Pinus oocarpa were established on ten sites throughout Puerto Rico.

A survey of potential seed production areas of P. caribaea var. hondurensis revealed that a high percentage of seeds are empty. Pollen abortion was eliminated as a factor in the low seed yields observed. Further work to identify the most promising areas is planned for the current year.

científicas se continuó a través de visitas hechas por nuestros profesionales a Surinam, Brazil, Venezuela, Colombia, Ecuador y Costa Rica. Nos visitaron oficiales y estudiantes de Trinidad, Guadalupe, Costa Rica, Colombia y Brazil. Ofrecimos adiestramiento en dasonomía tropical a seis voluntarios de los Cuerpos de Paz destinados a Liberia.

Investigaciones en el Cultivo de Arboles Tropicales

La mayor parte de las naciones neotropicales han sido cartografiadas de acuerdo al sistema de zonas de vida ecológica de Holdridge. Para poder establecer comparación, se cartografiaron y se describieron las zonas de vida de Puerto Rico y las Islas Vírgenes Americanas. La publicación en inglés ofrece balances hidrológicos, una descripción de la teoría de biotemperatura de Holdridge, y otros detalles generales, mientras que la sinopsis en español la usamos, con el mapa, como manual de campo. En el Segundo Simposio Internacional sobre Ecología Tropical celebrado en Caracas, Venezuela, se presentó una versión de la sinopsis, en inglés.

En una prueba preliminar se plantó Toona ciliata var. australis en seis sitios en el campo. El crecimiento fué variado, pero en algunos sitios alcanzó 3.5 metros despúes del primer año. Como resultado, estamos proyectando otros estudios de esta especie maderable, de alta calidad, ideal para gabinetes. La prueba preliminar también demostró que la especie es atacada por Pseudaulacaspis pentagona, el insecto que produce la queresa blanca. Aun no conocemos los efectos que pueda tener esta plaga en toon como su anfitrión. Esta es la primera vez que se obtiene información en los neotrópicos sobre una plaga de insectos en este árbol.

El ensayo de procedencia de Eucalyptus deglupta, E. alba, y E. decaisneana, tiene ahora dos años y ha producido árboles hasta de 13 metros de altura. La rapidez de crecimiento en altura y la buena forma de esta especie nos inducirá a llevar a cabo otros ensayos de adaptabilidad.

Hemos continuado los estudios sobre la regeneración de Cedrela. El científico que trabaja en estos estudios asistió al Primer Simposio Sobre el Control Integrado de Hypsipyla, en Turrialba, donde presentó un escrito (Los mitos sobre Hypsipyla y sus plantas anfitrionas) basado en los estudios sobre Cedrela y Hypsipyla en Puerto Rico y las Islas Vírgenes.

Dieciséis procedencias de semillas de Pinus caribaea y Pinus oocarpa, de los ensayos de procedencia internacional del Commonwealth Forestry Institute, fueron establecidas en 10 sitios a través de Puerto Rico.

A study of the relationship between speed of germination and seedling height in Pinus caribaea indicated that after 150 days growth seedlings from early germinating seeds tend to be significantly taller than those from late germinating seeds. In general, we recommend that seeds germinating later than 12 days after initial germination be culled.

Observations of abnormally short primary needles in P. caribaea var. hondurensis suggest that rare genes for short primary needle length exist in the mainland populations of this species, a fact which may be useful in forest genetics research.

A second volume on the Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands was nearly completed during the year. The task is primarily that of Elbert L. Little, Jr., Forest Service dendrologist in Washington, D. C., and Roy O. Woodbury, Ecologist of the University of Puerto Rico, both of whom are collaborating with the Institute. The first volume, published in 1964 as USDA Agricultural Handbook No. 249, included 250 tree species. The second volume is to cover the rest of the flora, including an additional 500 species. It should appear in late 1974.

Research on Wildlife

A study of threatened Puerto Rican wildlife, and particularly the endemic Puerto Rican parrot, has been conducted jointly by the Bureau of Sport Fisheries and Wildlife of the U. S. Department of the Interior and the Forest Service since 1968. The parrot, dependent totally on the Caribbean National Forest as its last refuge, has a total population of 25 birds, of which eight are captive breeding stock. During 1973 two nesting pairs were studied intensively, revealing competition with pearly-eyed thrashers and territorial battles among the parrots for nesting sites. The six eggs laid by these two pairs yielded five birds now in captive propagation, the principal hope for saving the species until the causes of decline in the population are fully understood.

Studies of other endangered bird species have been undertaken in cooperation with the Puerto Rico Department of Natural Resources and other agencies. Included are field investigations as to the population and behavior of the Puerto Rican Plain Pigeon (Columba inornata wetmorei), the Puerto Rican Sharp-shinned Hawk (Accipiter striatus venator), the Elfin Woods Warbler (Dendroica angelae), the Yellow-shouldered Blackbird (Agelaius xanthomus), and the Blue-faced Booby (Sula dactylatra).

Un estudio que hicimos de las áreas potenciales para la producción de semillas de P. caribaea var. hondurensis nos reveló que hay un porcentaje alto de semillas vacías. La pérdida del polen fué eliminada como factor en la baja producción de semillas que observamos. Con el fin de identificar las areas más prometedoras, proyectamos hacer nuevos estudios durante el corriente año.

Estudiando la relación entre la rapidez en la germinación y altura en plántulas de Pinus caribaea, encontramos que las plántulas de las semillas que germinaron temprano son más altas después de 150 días de crecimiento, que las plántulas de semillas germinadas tardíamente. Por lo tanto, se recomienda que las semillas que tarden más de 12 días en germinar sean entresacadas después de su germinación inicial.

Las observaciones que hemos hecho de las agujas primarias anormalmente cortas en Pinus caribaea var. hondurensis nos demuestran que en las poblaciones de esta especie en su pais de origen existen genes raros para el largo de las agujas cortas primarias, hecho que puede ser muy útil en la investigación de la genética forestal.

Durante el año se trabajó en el segundo volumen de Arboles de Puerto Rico y las Islas Vírgenes, el cual quedó casi terminado. La tarea mayor fué de Elbert L. Little, Jr., dendrólogo del Servicio Forestal en Washington, D. C., y de Roy Woodbury, ecólogo de la Universidad de Puerto Rico, quienes colaboran con el Instituto. El primer volumen, publicado en el año 1964 como "USDA Agricultural Handbook No. 249," contenía 250 especies de árboles. El segundo volumen cubrirá el resto de la flora, conteniendo 500 especies adicionales. Esperamos publicarlo para fines del año 1974.

Investigaciones de la Fauna

Desde el año 1968, y conjuntamente con el "Bureau of Sport Fisheries and Wildlife" del Departamento de lo Interior Federal, estamos llevando a cabo un estudio de la fauna de Puerto Rico y especialmente, de la autóctona Cotorra Puertorriqueña que está en peligro de extinción. La población de la cotorra, la que depende totalmente del Bosque Nacional del Caribe como su último refugio, es actualmente de 25 pájaros, ocho de los cuales se están criando en cautiverio. Durante este año se estudiaron intensamente dos pares de cotorras anidadas, encontrando que estas compiten con el zorzal pardo y tienen batallas territoriales entre sí, en busca de sitios para anidar. Estos dos pares pusieron seis huevos que produjeron cinco cotorritas, las que se han mantenido en cautiverio para su propagación. En esto se basa nuestra mayor esperanza para salvar esta especie, por lo menos hasta que encontremos las causas de la declinación en su población.

Caribbean National Forest

The incorporation of the 27,889-acre (11,300 hectares) Caribbean National Forest into the Southeastern Region of the Forest Service has greatly intensified the administration of this area. A Forest Supervisor has been assigned to take the lead in applying recently developed management techniques to the area. Land records and resource inventories are being computerized. Integrated use planning, previously begun, is being carried forward with studies of environmental impacts of alternate policies to meet expanding demands for recreation, electronic communications sites, and water use of the forest.

Recreational use of the forest was enhanced by a visitors information facility at the main entrance to the forest. A nature trail within the El Yunque Recreation Area has been provided with interpretative signs describing the forest.

Silvicultural work proceeded in the 7,000-acre (2,800 hectares) timber production area in the forest. Thirty-five acres of promising natural forest were improved by the elimination of weed trees. These were deadened with a 1:7 solution of 2,4,5-T in diesel oil, using hack-frills. Eighteen acres of poor secondary forest were underplanted with mahogany (Swietenia macrophylla). Weed control with a 1:50 aqueous solution of Ansar (monosodium acid methanearsenate) has proven satisfactory.

A Youth Conservation Corps program for the two summer months was inaugurated. Thirty youth of both sexes, age 15-18, participated in tree planting, revegetation, sign installation, maintenance of improvements, and cleanup. The program, which was educational as well as work oriented, proved very popular, and will be continued.

State and Private Forestry

Puerto Rico

A new Department of Natural Resources in the Government of Puerto Rico, to which most forestry activities were transferred from the Department of Agriculture in July, presented a major task of organization. The Institute detailed L. W. Hill full-time to the Department in March on a contributed basis and after June on a shared financial arrangement to serve as a Special Advisor to the Secretary on Fish, Forestry, and Wildlife Resources. He has participated in the organization of the Department, program development, the adaptation of Forest Service planning procedures to the State Forest system, and the outlining of an island-wide reforestation program.

Se han hecho estudios de otras especies de pájaros en peligro de extinción, en cooperación con el Departamento de Recursos Naturales de Puerto Rico y otras agencias. Entre estos, están las investigaciones en el campo sobre la población y hábitos de la Paloma Sabanera Puertorriqueña (Columba inornata wetmorei), el Falcón de Sierra Puertorriqueño (Accipiter striatus venator), la Reinita del Bosque Enano (Dendroica angelae), la Mariquita (Angelaius xanthomus), y la Boba de Cara Azul (Sula dactylatra).

El Bosque Nacional del Caribe

La administración del Bosque Nacional del Caribe, que cubre 27,889 acres (11,300 hectáreas) de terreno, ha sido grandemente intensificada como consecuencia de la incorporación de esta área a la Región Sudestal del Servicio Forestal. Se ha asignado un Supervisor de Bosque para que dirija la aplicación de las técnicas de manejo que han sido desarrolladas recientemente. Los inventarios de recursos y tierras están siendo computarizados. Hemos continuado la planificación sobre el uso integrado, con estudios de impactos ambientales sobre sistemas alternos, para poder afrontar las grandes demandas por recreación, por sitios para comunicaciones electrónicas, y por el uso de los recursos de agua.

A la entrada principal del bosque instalamos facilidades para proveer información a los visitantes, lo cual aumentó el uso recreativo. En el Area de Recreación El Yunque se construyó una vereda natural con rótulos interpretativos describiendo el bosque.

El trabajo silvicultural fué continuado en las 7,000 acres (2,800 hectáreas) del área comercial del bosque. Mejoramos 35 acres de bosque natural, eliminando los árboles indeseables con una solución de 2,4,5-T en aceite diesel, al 1:7, usando el método de cortar anillos en la corteza de dichos árboles. Dieciocho acres de bosque secundario de calidad pobre fueron entreplantadas con caoba (Swietenia macrophylla). El control de los yerbajos resultó satisfactorio usando una solución acuosa de Ansar (monosodium acid methanearsenate) al 1:50.

Se inauguró el Programa de los Cuerpos Juveniles de Conservación, el cual continuó durante los dos meses de verano. Treinta jóvenes de ambos sexos, de 15 a 18 años de edad, participaron en la plantación de árboles, regeneración, instalación de rótulos, mantenimiento de las mejoras, y la limpieza. Este programa, que fué tanto educacional como orientado hacia el trabajo en el campo, resultó muy popular entre los jóvenes y será continuado.

The forest sites of Puerto Rico were remapped on a basis of life zones and soils to guide future forestry incentive programs of the Government of Puerto Rico. The preparation of a tree species adaptability map has been initiated, and preliminary soil productivity indexes derived. Related standards and specifications for forestry practices have been developed with the Soil Conservation Service.

The Cooperative Forest Management Program, financed jointly by the Commonwealth Government and the Forest Service, continued to provide technical assistance to the owners of forest lands. Some 907 inquiries were serviced and as a result 470,000 trees were planted on 407 acres of private land.

Cooperative Watershed planning was undertaken in cooperation with the Soil Conservation Service. Natural and planted forest cover were mapped in five watersheds; one watershed plan was revised, and a pilot reforestation project at the new Toa Vaca reservoir was planned with Commonwealth and Federal agencies.

A survey of tree pests and diseases on public and private lands in Puerto Rico and the Virgin Islands was made by a team of specialists from the Southeastern Area of the Forest Service.

Technical assistance in wood utilization was continued by consultation with primary and secondary wood processors. A prospective sawmiller was accompanied on a trip to the southeastern United States to visit comparable operations there. Consultation was provided to operators of wood treating plants, furniture and craft industries, and construction firms. A housing expert from the Forest Products Laboratory at Madison, Wisconsin, was brought to discuss hurricane-resistant housing designs, and the designs, prepared by the Laboratory, were submitted to the Commonwealth Government for consideration in its low-cost housing program.

The Institute has lent support to a variety of broader activities related to forest land resources. Included are participation on Federal-Commonwealth Rural Development Committees, and on a technical council of the Puerto Rico Environmental Quality Board. The Director led a group of scientists in training advanced Boy Scouts in environmental educational activities in a forest environment, which have reached a thousand school children. The Director also led a 14-man scientific team to complete a resource analysis of Mona Island at the request of the Puerto Rico Environmental Quality Board.

Dasonomía Cooperativa

Puerto Rico

Un nuevo Departamento de Recursos Naturales en el Gobierno de Puerto Rico, al cual fueron transferidos en el mes de julio la mayor parte de las actividades forestales del Departamento de Agricultura, presentó una extensa tarea de organización. Bajo un contrato cooperativo con el Departamento, el Instituto asignó permanentemente al señor L. W. Hill para trabajar como Consejero Especial del Secretario, en el programa de Recursos de Pesca, Bosques y Fauna. El señor Hill ha participado en la organización del Departamento, en el desarrollo de sus programas forestales, en la adaptación de los procedimientos de planificación del Servicio Forestal Federal al sistema de Bosques Estatales, y en el esquema para un programa de reforestación a través de toda la isla.

Se preparó un mapa, basado en las zonas de vida y en los suelos, para que sirva de guía en los futuros programas de incentivos forestales del Gobierno de Puerto Rico. Se inició la preparación de un mapa de adaptabilidad de especies de árboles, y se establecieron los índices preliminares de productividad de suelos. Conjuntamente con el Servicio de Conservación de Suelos, se desarrollaron normas y especificaciones relacionadas con las prácticas forestales.

El Programa Cooperativo de Manejo de Bosques, sostenido conjuntamente por el Gobierno de Puerto Rico y el Servicio Forestal Federal, continuó ofreciendo asistencia técnica a los dueños de terrenos forestales. Se atendieron 907 solicitudes y como resultado se plantaron 470,000 árboles en 407 acres de terreno privado.

En cooperación con el Servicio de Conservación de Suelos, se llevó a cabo la planificación de las Cuencas Hidrográficas. Las cubiertas vegetativas naturales y artificiales de cinco cuencas hidrográficas fueron cartografiadas; se revisó el plan de una de ellas, y con la cooperación de otras agencias Federales y del Gobierno de Puerto Rico se planificó un proyecto piloto de reforestación en la nueva represa de Toa Vaca.

Un grupo de especialistas del Area Sudestal del Servicio Forestal Federal llevó a cabo un estudio de las plagas y enfermedades de árboles en terrenos públicos y privados en Puerto Rico y las Islas Vírgenes.

A través de consultas con elaboradores de madera, primarios y secundarios, se continuó la ayuda técnica en la utilización de la madera. Un prospecto para el establecimiento de un aserradero fué acompañado al sudeste de los Estados Unidos para observar operaciones comparables allí. Se le

Virgin Islands

The role of the Institute in the Virgin Islands is to counsel the Territorial Government in its forestry policies, to provide technical guidance to ongoing forestry programs, and to develop improved forestry practices through research.

The Virgin Islands Department of Agriculture has continued its nursery and planting program, producing 9,000 mahogany trees and establishing 37 acres of plantations on public and private lands. The Director of the Department of Conservation and Cultural Affairs was introduced to forestry work in Puerto Rico and provided with plans for outdoor recreational facilities.

The research program included establishment of *Cedrela* gene banks in the Estate Thomas Experimental Forest and on three private estates. As a part of the program of development of the Experimental Forest, youths from the Youth Conservation Corps and the National Youth Corps were indoctrinated in conservation work.

Sincerely,

Frank H. Wadsworth

FRANK H. WADSWORTH
Director

Enclosures

proveyó ayuda técnica a operadores de plantas de tratamiento de la madera, a dueños de industrias de muebles, a artesanos, y a firmas constructoras. Trajimos un experto en madera, del Laboratorio de Productos Forestales en Madison, Wisconsin, para discutir varios diseños de casas de madera resistentes a huracanes. Dichos diseños, preparados por el Laboratorio, fueron sometidos al Gobierno de Puerto Rico para ser considerados en el programa de construcción de casas a bajo costo.

Durante este año, el Instituto brindó su apoyo a una variedad de actividades ampliamente relacionadas con los recursos de terrenos forestales. Entre estas, se puede mencionar la participación del Instituto en los Comités de Desarrollo Rural de los gobiernos Federal y local, y en un Concejo de Técnicos para asesorar la Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico. El Director dirigió un grupo de científicos, quienes luego adiestraron un grupo de Niños Escuchas en actividades de educación ambiental. Estas actividades se desarrollaron en un ambiente forestal y miles de estudiantes se beneficiaron de ellas. A petición de la Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico, el Director dirigió un grupo de 14 científicos para finalizar un análisis de los recursos de la Isla de Mona.

Islas Vírgenes

Entre las responsabilidades del Instituto en las Islas Vírgenes, se encuentra la de asesorar al Gobierno Territorial en sus políticas forestales, proveer dirección técnica en los programas dasonómicos que se están llevando a cabo, y desarrollar prácticas forestales mejoradas a través de la investigación científica.

El Departamento de Agricultural de las Islas Vírgenes ha continuado su programa de viveros y plantaciones, produciendo 9,000 árboles de caoba y estableciendo 37 acres de plantaciones en terrenos públicos y privados. El trabajo dasonómico que llevamos a cabo en Puerto Rico fué demostrado al Director del Departamento de Conservación y Actividades Culturales, a quien le suministramos planes para las facilidades de recreación al aire libre.

El programa de investigación científica en Islas Vírgenes incluyó el establecimiento de bancos de genes de Cedrela en el Bosque Experimental Thomas y en otras tres fincas privadas. Como parte del programa para desarrollo del Bosque Experimental, varios jóvenes de los Cuerpos Juveniles de Trabajo fueron adiestrados en el trabajo de conservación.

Atentamente,

Frank H. Wadsworth

FRANK H. WADSWORTH
Director

Completed and Published Reports - 1973

Ewel, J. J. and Whitmore, J. L.
Las zonas de vida de Puerto Rico y las Islas Vírgenes Americanas: una sinopsis. USDA Research Paper ITF-18A. 9 p. plus map.

Ecological Life Zones of Puerto Rico and the U. S. Virgin Islands. USDA Forest Service Research Paper ITF-18. 79 p. plus map.

Gara, R. I., Allan, G. G., Wilkins, R. M. and Whitmore, J. L.
Flight and host selection behavior of the mahogany shoot borer, Hypsipyla grandella Zeller. Zeitschrift fur angewandte Entomologie 72(3):259-266.

Geary, T. F., H. Barres, and R. Ybarra-Coronado.
Seed source variation in Puerto Rico and Virgin Islands grown mahoganies. USDA Forest Service Research Paper ITF-17. 24 p.

Venator, C. R. and F. Macía Sanabria.
A problem of empty seed in Pinus caribaea in Puerto Rico. Turrialba Vol. 23:236-238.

Venator, C. R.
The relationship between germination date and seedling height growth. Turrialba Vol. 23:473-475.

An abnormal short primary needle form of Pinus caribaea var. hondurensis. International Union Forest Research Organizations Working Party Symposium on Tropical Provenance and Progeny Research, and International Cooperation, Nairobi, Kenya.

Wadsworth, Frank H.
El manejo de las reservas forestales Chilenas de Malleco y Malalcahuello. FAO Rome. 39 p.

Whitmore, J. L.
Wood density variation in Costa Rican balsa. Wood Science 5(3):223-229.

Myths regarding Hypsipyla and its host plants. In Proceedings of the First Symposium on Integrated Control of Hypsipyla (P. Grijpma, ed.). IICA-CTEI, Turrialba, Costa Rica.

Report

ANNUAL LETTER

1974

PSW FOREST AND RANGE
EXPERIMENT STATION

STATION LIBRARY COPY

/ Forest Service,

INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY

RIO PIEDRAS, PUERTO RICO

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE

FOREST SERVICE

INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY

P. O. BOX AQ

RIO PIEDRAS, PUERTO RICO 00928

TEL. (809) 763-6363 EXTS. 335, 336, 588

IN REPLY REFER TO:

4000

1 de mayo de 1975

Amigos:

Esta carta resume los mayores logros alcanzados por el Instituto durante el año 1974. Se adjunta una lista de publicaciones. Si desea continuar en nuestra lista de distribución, tenga la bondad de devolvernos la forma adjunta, debidamente llena.

Este fué el primer año, desde que se reorganizó el Instituto, que el Bosque Nacional del Caribe y el Programa de Asesoramiento Técnico quedaron bajo la línea de supervisión de la Región Sureña del Servicio Forestal en Atlanta, Georgia. Algunos de los resultados se evidencian en este informe. Se alcanzó un aumento en la comunicación entre el Instituto y una de las Regiones más grandes que tiene el Servicio Forestal fuera de Washington. Esto resultó en más adiestramiento para nuestro personal, más asesoramiento técnico y un apoyo más directo a nuestros programas, lo que levantó el nivel de nuestras actividades al alcance de aquéllas que tiene el Servicio Forestal en otras partes de los Estados Unidos. La administración del Bosque Nacional se ha fortalecido, especialmente en las áreas de uso del terreno, ejecución de la ley, y silvicultura. Se proveyó una base más amplia de experiencias técnicas a los dos gobiernos locales para fortalecer sus programas forestales. Durante el proceso se benefició el personal del Instituto con un programa acelerado de adiestramiento técnico que incluyó el intercambio de personal del Instituto y de los gobiernos Estatal y Territorial con personal del sudeste de los Estados Unidos.

Al finalizar el año el Instituto contaba con un personal de 13 profesionales, ocho técnicos, y 35 empleados. Entre el nuevo personal se incluyen T. R. Crow, Investigador Forestal; P. L. Weaver, Hidrólogo; C. N. Noble, Dasónomo (Usos de Terrenos); A. Rodríguez y R. Irizarry, Técnicos Forestales.

El Instituto ha continuado su rol internacional. Recibimos la visita de estudiantes de seis paises durante este año, y miembros de nuestro personal visitaron ocho paises Latinoamericanos. Entre éstos se incluye una consultoría de la

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE

FOREST SERVICE

INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY

P. O. BOX AQ

RIO PIEDRAS, PUERTO RICO 00928

TEL. (809) 763-6363 EXTS. 335, 336, 588

IN REPLY REFER TO

4000

May 1, 1975

Friends:

This letter summarizes the major accomplishments of the Institute during 1974. A list of completed and published reports is attached. If you wish to remain on our mailing list to receive publications as they appear, please complete and return the enclosed form.

The year 1974 was the first since the reorganization of the Institute to include line supervision of Caribbean National Forest and State and Private Forestry activities under the Southern Region of the Forest Service in Atlanta, Georgia. A number of the results are evident in this report. The main effect has been a great increase in communications between the Institute and one of the largest Forest Service field organizations, with resultant training of local personnel, technical assistance, and direct program support to bring the level of activities closer to that of the Forest Service elsewhere. Administration of the National Forest has been strengthened, particularly in the areas of land use, law enforcement, and silviculture. A broader base of technical expertise has been provided to the two local governments in order to strengthen their forestry programs. In the process Institute personnel have gained by an accelerated program of technical training, involving both the coming to Puerto Rico of training teams and the detail of local personnel both of the Institute and of the Commonwealth and territorial governments, to training activities on the southeastern United States.

The Institute completed the year with a staff of 13 professional personnel, eight technicians and 35 employees. Personnel recruited include T. R. Crow, Research Forester; P. L. Weaver, Hydrologist; C. L. Noble, Forester (Land Uses); A. Rodríguez and R. Irizarry, Forestry Technicians.

The international role of the Institute has continued. We were visited by students from six countries during the year and our staff members visited eight Latin American countries.

FAO de 10 semanas, por el Director, relacionada con la silvicultura en Chile. El Instituto ha tomado el liderato en la planificación de la investigación forestal tropical como parte del programa de Unesco sobre El Hombre y la Biósfera. Como parte de este programa el Director participó en una reunión nacional de planificación y en dos conferencias internacionales en Brazil y México. Ofrecimos un curso de adiestramiento en dasonomía tropical a un grupo de 15 voluntarios de los Cuerpos de Paz destinados a Liberia. El personal técnico del Instituto se unió a los especialistas que vinieron de Costa Rica y Florida para clasificar y preparar un mapa de la vegetación forestal en Puerto Rico. El señor J. L. Whitmore, Investigador Forestal, fué transferido por dos años al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

El Director participó personalmente en un número creciente de actividades coordinadas con otras agencias gubernamentales, instituciones educacionales, y el público en general. Entre éstas se incluyen los Comités de Desarrollo Rural para Puerto Rico y las Islas Vírgenes y el Comité de Trabajo de la Campaña Federal Combinada que auspicia la Asociación de Agencias Federales. Entre las actividades educacionales se incluyen el desarrollo de un currículo en técnica forestal para la Universidad Católica en Ponce, y la participación en seminarios y demostraciones en el campo sobre la ecología forestal tropical ofrecida a estudiantes de ocho grupos de nivel colegial y cinco grupos universitarios de los Estados Unidos. En el Segundo Simposio Anual Sobre Especies Latifoliadas, ofrecido por el Consejo Investigador de Especies Latifoliadas en Carolina del Norte, se sometió un escrito sobre la perspectiva futura de la madera en los bosques tropicales.

Investigaciones Sobre el Cultivo de Arboles Tropicales

Durante el año 1974 se establecieron diez plantaciones adicionales de *Pinus caribaea* y *P. oocarpa* de los Ensayos de Procedencia Internacional del "Commonwealth Forestry Institute." Durante los últimos dos años, estos pinos han sido plantados en sitios típicos de las áreas que habrán de estar disponibles para la economía forestal comercial en Puerto Rico. Se incluyeron 17 procedencias de *P. caribaea* y 18 de *P. oocarpa*, aunque no todas están representadas en cada plantación. Mientras los arbolitos crecían en el vivero, pudimos observar diferencias interesantes entre las procedencias, tales como diferencias cuantitativas en el largo hipocótilo y diferencias polimórficas de pigmentos en los hipocotiles, y en la formación de órganos para almacenar carbohidratos en las raíces. Estas

Included was a 10-week FAO consultancy of the Director concerned with silviculture in Chile. The Institute has taken a leading role in planning the United States tropical forest research effort as a part of the Man and the Biosphere program of Unesco. Included were participation in a national planning meeting and in two international conferences, in Brazil and Mexico. A two-week tropical forestry training course was presented to a group of 15 Peace Corps volunteers destined to Liberia. Technical personnel of the Institute joined with specialists from Costa Rica and Florida in the mapping and classification of Puerto Rican forest vegetation. Mr. J.L. Whitmore, Research Forester, was transferred for a two-year period to the Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

The Director participated personally in a growing number of liaison activities involving other government agencies, educational institutions, and the general public. Included were the USDA State Rural Development Committees for Puerto Rico and the Virgin Islands and the Working Committee on the Combined Federal Campaign of the Federal Business Association. Educational activities included the development of a forestry technician curriculum for the Catholic University at Ponce, and participation in seminars and/or field demonstrations of tropical forest ecology for students from eight local college level groups, and five university groups from the United States. A paper on the future prospects for timber from tropical forests was presented at the Second Annual Hardwood Symposium of the Hardwood Research Council.

Research in Tropical Tree Culture

Ten additional plantings of the Commonwealth Forestry Institute International Provenance Trials of *Pinus caribaea* and *Pinus oocarpa* were established during the year. These pines have now been planted in the last two years on sites typical of most of the areas that are expected to be available for commercial forestry in Puerto Rico. A total of 17 provenances of *P. caribaea* and 18 provenances of *P. oocarpa* are involved. Some interesting differences among provenances, such as in hypocotyl lengths, pigment polymorphism in hypocotyls, and in formation of root storage organs, have been found while growing the seedlings in the nursery. Such differences, if found also in other trials, may be useful to detect genetic variation between provenances or may be related to adaptability to specific conditions.

diferencias, de encontrarse también en otros ensayos, podrían ser útiles para identificar las variaciones genéticas entre las procedencias o para relacionar la adaptabilidad a condiciones específicas.

En varios sitios se plantaron arbolitos de seis procedencias de semillas de Gmelina arborea y tres de Anthocephalus chinensis (kadam). De esta manera se probará la adaptabilidad de ambas especies en varios sitios, introduciéndose al mismo tiempo la diversidad necesaria dentro del conjunto genético de kadam en Puerto Rico.

Actualmente en Norteamérica existe gran interés en el uso de las plantas de viveros en envases para extender la época de plantación, obtener más supervivencia, y permitir la mecanización de las operaciones de viveros y plantaciones. Uno de los científicos del Instituto participó en el Simposio Norteamericano Sobre Plantas de Viveros en Envases, celebrado en Denver, Colorado, y luego visitó un sistema piloto de producción en el Bosque Nacional Kisatchie, en Louisiana.

Se está preparando una propuesta para producir plántulas de Pinus y de Eucalyptus en envases, usando un sistema mecanizado. Esto proporcionará la oportunidad de identificar y resolver problemas peculiares a las condiciones tropicales, y eventualmente estará disponible como una facilidad demostrativa de las técnicas de envases en los trópicos.

Se compiló un directorio de fabricantes y distribuidores de envases para plántulas forestales para que los ingenieros forestales y de viveros a través de los trópicos tengan una fuente de información sobre los tipos de materiales que están disponibles y los sitios donde pueden obtenerse.

Se continuaron los estuios de Cedrela. El científico a cargo de estos estudios asistió al Primer Congreso Brasilero de Bosques Tropicales celebrado en Vicosa, Brazil, donde presentó un escrito sobre los primeros resultados obtenidos en un ensayo de procedencia.

La información amplia y precisa sobre los recursos naturales es esencial para la planficación del uso racional de los terrenos. En dos reuniones sobre fotogrametría celebradas en los Estados Unidos, un científico del Instituto presentó información sobre el Inventario de los Recursos Naturales, Culturales y Ambientales de Puerto Rico, en el cuál él trabajó antes de unirse a nuestro personal.

Trees of six seed sources of Gmelina arborea and three of Anthocephalus chinensis (kadam) were planted at several locations. This will test the adaptability of both species on various sites, while at the same time introducing needed diversity into the kadam gene pool in Puerto Rico.

There is currently great interest in North America in the use of container-grown seedlings to extend the planting season, obtain better survival, and permit mechanization of nursery and planting operations. An Institute scientist participated in the North American Containerized Forest Seedling Symposium in Denver, Colorado, and afterwards visited a pilot production system on the Kisatchie National Forest in Louisiana.

A proposal to produce Pinus and Eucalyptus seedlings in containers using a mechanized system in Puerto Rico is being prepared. This will provide an opportunity to identify and resolve problems peculiar to tropical conditions, and will eventually be available as a demonstration facility for containerized techniques in the tropics.

A directory of manufacturers and distributors of forest tree seedling containers has been compiled to provide foresters and nurserymen throughout the tropics with a convenient source of information as to what types of materials are available and where they can be obtained.

Studies in Cedrela are continuing. The scientist involved presented a paper on early results of a provenance trial at the I Congresso Brasileiro de Florestas Tropicais in Vicosa.

Accurate and comprehensive information on natural resources is essential for rational land use planning. An Institute scientist presented information on the Puerto Rico Natural, Cultural, and Environmental Resources Inventory, which he worked on prior to joining the staff, to two photogrammetry meetings in the United States.

Research in Ecosystems Management

Research pertaining to natural forest ecosystems in Puerto Rico was initiated during 1974. Two assumptions characterize this research effort: (1) naturally established tropical forests can provide economically attractive opportunities to produce forest products, and (2) these opportunities can be pursued without degradation to the biological and physical

Durante este año se publicó el segundo volumen de "Common Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands." Para adquirir esta publicación se debe ordenar el "Agriculture Handbook No. 449" directamente del Superintendente de Documentos, Washington, D.C 20402. Su precio es de $13.45.

Investigaciones Sobre los Ecosistemas del Bosque Natural

Durante el 1974 se inició en Puerto Rico la investigación sobre los ecosistemas del bosque natural. Las dos conjeturas que caracterizan este tipo de investigación son las siguientes: (1) Los bosques tropicales naturalmente establecidos pueden proveer oportunidades económicamente atractivas para producir productos forestales; y (2) estas oportunidades pueden ser perseguidas sin que haya degradación de los sistemas biológicos y físicos. Los objetivos principales de esta investigación incluyen la identificación de las condiciones bajo las cuales estas oportunidades puedan existir y la determinación de los daños ambientales (tanto bióticos como abióticos) que causaría la práctica forestal en los bosques forestales naturales. Los esfuerzos iniciales fueron dirigidos hacia la integración de la información existente para proveer una base para nuevas investigaciones. Se incluyó la evaluación de estudios de crecimiento a largo alcance en Puerto Rico para avaluar la productividad de árboles individuales y rodales con relación alsitio, especies, y tratamiento de limpieza.

Investigaciones Sobre la Fauna Silvestre

El estudio de la cotorra puertorriqueña (Amazona vittata vittata), especie que está en peligro de extinción, y otros tipos de fauna amenazados de perecer, fué continuado en su séptimo año como un proyecto del Servicio Forestal en unión al Negociado de Pesquería para Deportes y Fauna Silvestre. Este proyecto fué conducido por un científico (Noel Snyder) y dos técnicos.

Creemos que la población silvestre de cotorras en el Bosque Nacional del Caribe ha declinado de 16 a 14 cotorras. Perdimos tres aves adultas y tres pequeñuelos. Solamente dos parejas pusieron huevos. Otras dos pelearon entre sí por el nidal por varias semanas, resultando en la muerte de dos cotorras y la pérdida de los huevos.

Los estudios que se hicieron en más de 300 árboles grandes de palo colorado (Cyrilla racemiflora) demostraron que a

systems. The primary objectives of this research are the identification of conditions under which these opportunities might exist and determination of the environmental costs (both biotic and abiotic) of practicing forestry in natural tropical forests. Initial efforts were directed toward the integration of existing information to provide a basis for new research. This included the evaluation of long-term growth studies in Puerto Rico to assess the productivity of individual trees and stands as related to site, species, and cultural treatment.

Wildlife Research

The study of the Puerto Rican parrot (Amazona vittata vittata), an endangered species, and other threatened wildlife in Puerto Rico continued in its seventh year as a joint Forest Service, Bureau of Sport Fisheries and Wildlife project. The project was conducted by a scientist (Noel Snyder) and two technicians.

The wild population of parrots in the Caribbean National Forest is believed to have declined from 16 to 14 birds. Three adults and two of three fledglings were lost. Only two pairs laid eggs. Two other pairs fought for weeks over a nest hole, resulting in the death of two adults and no nesting.

Studies of more than 300 large trees of palo colorado (Cyrilla racemiflora) indicate that despite the small population of birds remaining, suitable nesting sites are scarce. This appears to be in part due to an incompletely explained recent loss of many large trees, presumably as an aftermath of hurricanes. Accordingly potential nest sites in remaining trees in nesting areas were improved manually.

Continued studies of potential predators of the parrots, the pearly-eyed thrasher (Margarops fuscatus), the red-tailed hawk (Buteo jamaicensis), the broad-winged hawk (Buteo platypterus brunescens), the sharp-shinned hawk (Accipiter striatus venator) and the screech owl (Otus nudipes) were carried out. The greatest apparent threat, the thrasher, is a competitor for nesting sites. However, they were found to prefer special nest boxes and when these were located near parrot nests, the nesting thrashers appear to keep other of their species at a distance.

Parasitism by warble flies was found on nestlings of parrots, thrashers, and sharpshins in 1974. One seriously affected parrot was threated successfully, and other birds seemed to survive the maggots, which drop off after about two weeks.

pesar de la pequeña población de cotorras que queda, los sitios apropiados para anidar están escasos. Esto se debe en parte a una reciente pérdida de árboles grandes que aun no tiene expliación, posiblemente como resultado de los huracanes. Por lo tanto, se mejoraron manualmente los sitios potenciales de anidamiento en los árboles restantes de las áreas de anidamiento.

Se llevaron a cabo estudios contínuos de los depredadores de la cotorra, que incluyen el Zorzal Pardo (Margarops fuscatus), el Guaraguao (Buteo jamaicensis), el Gavilán de Puerto Rico (Buteo platypterus brunnescens), el Falcón de Sierra (Accipiter striatus venator) y el Múcaro de Puerto Rico (Otus nudipes). El más peligroso, aparentemente, es el Zorzal, el cual compite con las cotorras en su búsqueda de sitios para anidar. Sin embargo, se encontró que éste pájaro prefiere las cajas especiales de anidamiento y cuando éstas fueron colocadas cerca de los nidos de las cotorras, los Zorzales parecían querer mantener distancia entre sus nidos y los de otros de su especie.

Se halló parasitismo de la mosca cantora en los polluelos de las cotorras, los zorzales, y los falcones, en el 1974. Curamos una cotorra que estaba gravemente afectada y otras aves sobrevivieron la cresa, la que se desprende después de dos semanas.

Tenemos una población de 10 cotorras cautivas. Dos de éstas fueron puestas en cautiverio en el 1974. Casi todo el conjunto genético restante está representado. Su mantenimiento en la pajarera no ha creado problemas. Se han incluído por lo menos dos pares heterosexuales.

En cooperación con el Departamento de Recursos Naturales se continuaron los estudios de otros tipos de fauna en peligro de extinción. Un censo incompleto que se hizo de la Paloma Sabanera de Puerto Rico (Columba inornata wetmorei) nos sugiere que queda un mínimo de 66 palomas. Más de la mitad de los 18 nidos que se estudiaron demuestran evidencia de interferencia humana.

El inventario que hizo el señor Will Post de la Mariquita de Puerto Rico (Agelaius xanthomus), en la parte sudeste de Puerto Rico, nos demustra que quedan unos 3,000 pájaros. Las razones para su declinación son aun inciertas.

De una población de posiblemente 50 Falcones de Sierra de Puerto Rico en el Bosque Nacional del Caribe, quedan ahora aproximadamente 10 pares.

A captive parrot population of 10 birds is now maintained. Two of these birds were taken in 1974. Their maintenance in an aviary has presented no major problems. At least two heterosexual pairs are believed to be included. Nearly the entire remaining gene pool is now represented.

Studies of other endangered wildlife were continued in cooperation with the Puerto Rico Department of Natural Resources. An incomplete census of plain pigeons (Columba inornata wetmorei) suggested a minimum of 66 birds. Nest destruction by human interference was found to be serious. More than half of the 18 nests were studied.

The yellow-shouldered blackbird (Agelaius xanthomus), in southwestern Puerto Rico was inventoried (by Will Post) at about 3000 birds. Reasons for its decline are uncertain.

The Puerto Rican sharp-shinned hawk, studied in the Caribbean National Forest, appears to be represented there by about 10 pairs, of a total population of possibly 50 birds.

The Puerto Rican broad-winged hawk is represented by 30 to 40 birds in the National Forest, and a few more elsewhere in the island.

The Puerto Rican boa (Epicrates inornatus) is under observation in the National Forest, although no estimate of numbers is possible yet. A few small individuals were seen during the year.

The Caribbean National Forest

Review and updating of land status records for the 27,954-acre (11,300 hectares) Caribbean National Forest has been completed, including coding of land records for automatic data processing, and microfilming of land title documents.

The process of land-use planning has been continued, through the collection of additional data on wilderness resources and use, electronic use sites and potential timber yields. An analysis of environmental effects of a revised management policy for an existing electronic use site on El Yunque Peak has been completed. The policy is designed to consolidate existing users so as to reduce the number of buildings on the peak, and to serve as a guide for any new development of the electronic site.

A long-range plan for acquiring key tracts of land so as to enhance the recreation potential of the National Forest is under preparation. Such acquisitions will consolidate land

En el Bosque Nacional quedan de 30 a 40 Gavilanes puertorriqueños, y en otras partes de la isla quedan algunos más.

La boa puertorriqueña (Epicrates inornatus) está bajo observación en el Bosque Nacional, aunque aún no tenemos un estimado de cuántas hay. Durante el año se vieron algunas boas individuales pequeñas.

El Bosque Nacional del Caribe

Durante el año se revisaron y se pusieron al día los registros legales de los terrenos que cubren las 27,954 acres (11,300 hectáreas) del Bosque Nacional del Caribe. Dentro de esta revisión se cifraron los registros para el proceso automático de datos y se microfilmaron los documentos de inscripción del terreno.

Se continuó el proceso de planificación del uso del terreno mediante la colección de información adicional sobre los recursos de la fauna silvestre y su uso, los sitios para uso eléctronico, y la producción potencial de maderas. Se hizo un análisis del impacto ambiental causado como resultado de la revisión de la política de manejo del área existente para uso electrónico en el Pico El Yunque. Dicha política está dirigida para consolidar los usuarios existentes, de manera que se pueda reducir el número de edificios en el Pico y que sirva a la vez como guía para cualquier nuevo desarrollo del parea para uso electrónico en el futuro.

Se está preparando un plan para la adquisición de parcelas de terrenos de dominio privado, las cuales son importantes para fomentar el potencial recreativo del Bosque Nacional. Con estas adquisiciones se consolidará la posesión de terrenos en áreas apropiadas para el manejo y el desarrollo de los recursos recreativos. Más de 650,000 personas visitaron las áreas recreativas del Bosque Nacional durante el 1974. Se estableció una Oficina de Servicios de Información al Visitante, la cual dará servicio durante los fines de semana. Esta será ampliada durante el 1975. Este servicio fué diseñado para informar a los visitantes sobre los bosques y especialmente sobre la Sierra de Luquillo.

Estamos llevando a cabo un estudio sobre posibles métodos que podrían usarse para la extracción de madera en el bosque. Se seleccionó una área pequeña para la explotación de la madera durante el 1975. El trabajo silvícola realizado durante el 1974 incluyó la preparación de 32 acres (13 hectáreas) de

ownership in areas suitable for developing and managing the recreation resource. The National Forest received over 650,000 recreation visitors during 1974. A regular Visitor Information Service has been established on weekends, to be expanded during 1975. This service is designed to inform visitors about forests, and to tell them something about the Luquillo Mountains.

A study has been undertaken on possible methods which could be used to harvest timber in the forest, and an area has been selected for a small timber sale during 1975. Silvicultural work carried out during 1974 included 32 acres (13 hectares) of site preparation for planting, 76 acres (30 hectares) of underplanting using mahogany (Swietenia macrophylla), kadam (Anthocephalus chinensis) and Gmelina (Gmelina arborea). Stand improvement (release and weeding) has been accomplished on 45 acres (18 hectares).

The Youth Conservation Corps program was continued during a two month period in the summer. This program provided employment in reforestation, maintenance of improvements, trail rehabilitation, sign installation and forest cleanup by 30 young men and women ages 15 to 18. The program included weekly experiences in environmental education.

During an extended period of rainfall in October and November several landslides occurred, blocking principal roads in the forest. One of these slides will require reconstruction of the road surface. During 1974 reconstruction of another segment of Forest Road 988 began. This road will bring the entire route between Sabana and Catalina to a two lane standard. Completion is scheduled in 1975. Drainage structures were repaired, and a new gravel surface was applied on 1-1/2 miles of foot trail within the forest.

Cooperative Forestry

Puerto Rico

A number of measures were carried out in our role of supporting forestry programs on private lands and the Commonwealth Forests, and in assisting forest based industries in Puerto Rico. These included providing technical advice directly to users in some instances, as well as assisting Commonwealth agencies through grants, training programs, and the services of specialists.

terreno para plantaciones y la repoblación bajo cubierta de 76 acres (30 hectáreas) de terreno, usando caoba (Swietenia macrophylla), kadam (Anthocephalus chinensis) y Gmelina (Gmelina arborea). Se liberaron y desyerbaron los rodales en 45 acres (18 hectáreas).

El Programa de los Cuerpos Juveniles de Conservación fué continuado durante un periodo de dos meses en el verano. Este programa proveyó empleo a 30 jóvenes de ambos sexos, de 15 a 18 años de edad, quienes trabajaron en la reforestación, mantenimiento de las facilidades, rehabilitación de las veredas, instalación de rótulos, y limpieza del bosque. Mediante charlas semanales los jóvenes participantes desarrollaron conciencia en cuanto a la conservación y la educación ambiental.

Durante un prolongado periodo de lluvia que tuvimos en octubre y noviembre ocurrieron varios derrumbes que interrumpieron el tránsito por las carreteras principales del bosque. Debido a uno de estos derrumbes habrá que reconstruir la superficie de la carretera. Se comenzó a reconstruir otra porción de la carretera Núm. 988 que pasa por el bosque. La ruta completa entre Sabana y Catalina quedará convertida en una carretera de dos carriles de tránsito y esperamos terminarla para el 1975. Se repararon las estructuras de drenaje y la superficie de 2 kilómetros de veredas para peatones dentro del bosque fué cubierta de grava.

Programa de Asesoramiento Técnico

Puerto Rico

Durante el año 1974 continuamos nuestro asesoramiento técnico al personal administrativo de los Bosques Estatales e industrias forestales y a los dueños de terrenos privados. Algunas agencias gubernamentales recibieron ayuda financiera así como los servicios de nuestros especialistas en sus programs de adiestramiento.

El señor L. W. Hill continuó trabajando para el Departamento de Recursos Naturales bajo contrato cooperativo, participando en la solución a los problemas de organización, desarrolly y planificación del uso del terreno para propósitos múltiples en los Bosques Estatales, asesoramiento en propuestas legislativas sobre recursos naturales, y preparó y llevó a cabo programas de adiestramiento.

Se estudiaron los aspectos forestales en una propuesta de explotación de minas de cobre. Como consecuencia, se preparó

The loan of L. W. Hill to the Department of Natural Resources on a full time, cost-shared basis was continued during the year. He participated in organization problems, developing and carrying out multi-purpose land-use planning on the Common wealth Forests, preparing and carrying out training programs, and advising on natural resource legislative proposals.

Forestry aspects of a copper-mining proposal were studied, and a report prepared outlining the potential of combining a reforestation project and small forest-based industry with the development of the copper-mining area.

A map was prepared of soil associations on the island indicating their adaptability for growing trees for various purposes, along with recommended species to be used. This map will be useful in guiding future forestry programs, and in assisting landowners to select the most appropriate trees for their land.

Several projects involved technical assistance in wood product utilization on the island.

Specifications for the process, the equipment needed and costs for establishing and operating a small wood preservative treatment plant were updated for use in preparing a prospectus for developing such a plant. Studies were made on the methods, costs and potential for establishing a small sawmill near Sabana Grande in southwestern Puerto Rico. The study included an inventory of potential wood supplies on a 500-acre former coffee farm.

Training assistance to Commonwealth agencies included a 5-day Environmental Education Workshop at Camp Guajataka, with emphasis on methods for teachers to help students in discovering and studying environmental problems on their own. The workshop was attended by 41, including representatives of the Department of Natural Resources, Department of Public Instruction, Catholic University, University of Puerto Rico, U. S. Soil Conservation Service, National Park Service, Aguadilla Regional College, and National Park Service of Costa Rica.

In October, a delegation of 5 people from Puerto Rico and the Virgin Islands working in urban and community forestry were invited on a tour of nurseries, reforestation projects, and urban forestry projects in Southern Florida. This tour provided an opportunity to observe first hand many of the innovative urban forestry projects being carried out by the Florida Division of Forestry.

A grant to the Youth Action Administration permitted the initiation of a Youth Conservation Corps project administered by the Commonwealth of Puerto Rico in the Rio Abajo Forest. Several Institute personnel

un informe enfatizando la potencialidad de combinar un proyecto de reforestación y una pequeña industria de productos forestales con el desarrollo del área a ser explotada.

Se preparó un mapa de las asociaciones de suelos en la isla, en el que se indica la adaptabilidad de estos suelos para la producción de árboles para diferentes usos. También se indican las diferentes especies de árboles que se recomiendan para ser plantados. Este mapa servirá de guía para futuros programas forestales y será muy útil a los dueños de terrenos forestales en su selección de árboles apropiados para sus terrenos.

Varios proyectos incluyeron asistencia técnica en la utilización de productos madereros en la isla.

Se trabajó en las especificaciones, equipo necesario y costos, en preparación de un prospecto para desarrollar una planta pequeña de tratamiento para preservar la madera. También se estudiaron métodos, costos y el potencial para establecer un pequeño aserradero cerca de Sabana Grande, en el sudoeste de Puerto Rico. En este estudio se incluyó un inventario del potencial del material maderero que puede producir una finca de 200 hectáreas, anteriormente sembrada de café.

Como parte del adiestramiento ofrecido a las agencias gubernamentales, se incluyó un taller de trabajo sobre la educación ambiental que se celebró en el Campamento Guajataka por un periodo de 5 días. Se le dió énfasis a los métodos aplicables que ayuden a los maestros a inducir a sus estudiantes a que descubran y estudien por sí mismos los problemas ambientales que los rodean. Cuarenta y una personas asistieron a este taller de trabajo, entre las que se encontraban representantes del Departamento de Recursos Naturales, Departamento de Instrucción Pública, la Universidad de Puerto Rico, la Universidad Católica, el Servicio de Conservación de Suelos, el Servicio de Parques Nacionales, el Colegio Regional de Aguadilla y el Servicio de Parques Nacionales de Costa Rica.

Por invitación del Servicio Forestal de Florida, cinco personas de Puerto Rico y de las Islas Vírgenes que trabajan en la reforestación urbana participaron en una excursión que incluyó visitas a viveros de plantas y proyectos de reforestación urbana en el Sur de Florida.

Con ayuda financiera Federal, la Administración de Acción inició un proyecto de los Cuerpos Juveniles de Conservación

participated in planning and directing the program, which served 55 young people.

Virgin Islands

Plans were completed and financing arranged for installation of a heating element in the Virgin Islands Agriculture Department's fence post preservative treating plant at Lower Love, St. Croix. Addition of this heating element will permit using the hot-cold process, and make quality fence posts available to St. Croix farmers at a low cost, using thinnings from their own woodlands.

A management plan was completed for the Estate Thomas Experimental Forest, which includes areas for demonstrating management of natural mahogany forests and planted forests suitable for the Virgin Islands.

The forestry section of the Virgin Islands Resource Conservation and Development plan was revised to include practices in roadside tree improvement, Christmas tree production, stand improvement, tree planting and fence post preservative treatment.

A Cooperative Forestation project under the CM-4 Program was developed for installation of nursery irrigation equipment at Lower Love.

The Youth Conservation Program was continued, with 5 enrollees working on environmental projects around St. Croix. In addition, a grant to the Department of Conservation and Cultural Affairs permitted the initiation of a Virgin Islands YCC program, which operated on all three islands with a total of 65 enrolled.

Sincerely,

Frank H Wadsworth

FRANK H. WADSWORTH
Director

Enclosures

en el Bosque Rio Abajo del gobierno de Puerto Rico. Varios oficiales del Instituto participaron en la planificación y dirección de este programa y 55 jóvenes se beneficiaron del mismo.

Islas Vírgenes

Durante el año se finalizaron los planos y se proveyó financiamiento para la instalación de un sistema de calentamiento en la planta de tratamiento de postes localizada en Lower Love, Santa Cruz, del Departamento de Agricultura de las Islas Vírgenes. La adición de este sistema permitirá el uso del proceso de caliente-frío para poder dar un tratamiento de más calidad a los postes para verjas. Esta planta estará disponible para los dueños de terrenos forestales en Santa Cruz que quieran usar el material procedente de los raleos en sus propios terrenos.

Se terminó el plan de manejo del Bosque Experimental Estate Thomas, el que incluye areas de demostración sobre el manejo de bosques naturales y secundarios, de caoba, apropiados para las Islas Vírgenes. El material sobrante de los varios raleos que se llevaron a cabo fué usado para producir carbón y postes tratados para verjas.

El Plan para el Desarrollo y Conservación de Recursos de las Islas Vírgenes fué revisado para incluir prácticas en el mejoramiento de árboles al margen de las carreteras, producción de árboles de Navidad, mejoramiento de rodales, repoblación forestal, y tratamiento de preservación para postes de verjas.

Se desarrolló un proyecto cooperativo de Repoblación Forestal bajo el Programa CM-4 para instalar un equipo de riego en los viveros forestales de Lower Love.

Se continuó el Programa Juvenil de Conservación con 5 jóvenes trabajando en proyectos ambientales alrededor de Santa Cruz. Con ayuda financiera Federal, el Departamento de Conservación y Asuntos Culturales de las Islas Vírgenes inició el programa de Cuerpos Juveniles de Conservación en las tres islas con un total de 65 jóvenes.

Atentamente,

Frank H. Wadsworth

FRANK H. WADSWORTH
Director

Completed and Published Reports - 1974

Liegel, L.H. and G.A. del Toro
Merits of conventional aerial photography in an intensive natural resources inventory in Puerto Rico. In Proceedings American Society of Photogrammetry 40th Annual Meeting, St. Louis, p. 178-191.

_____ and _____
An intensive natural resources inventory aids land use planning and resources management in Puerto Rico. In Proceedings American Society of Photogrammetry 1974 Fall Meeting, Washington, D.C., p. 57-65.

Little, E.L.Jr., R.O. Woodbury, and F.H. Wadsworth
Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands, second volume. USDA Forest Service Agriculture Handbook No. 449, 1024 p. illus.

Venator, C.R.
Low cone yields of Honduras pine in Puerto Rico not due to pollen abortion. Turrialba, Vol. 24:107-108.

_____
Hypocotyl length in Pinus caribaea seedlings: a quantitative genetic variation parameter. Silvae Genetica Vol. 23:130-132.

_____
Vegetative regeneration of Pinus oocarpa Schiede seedlings from storage organs. Presented to Physiology Working Group at Third North American Forest Biology Workshop, Ft. Collins.

_____
Directory of manufacturers and distributors of containers suitable for growing forest tree seedlings. USDA Forest Service Research Note ITF-15, 8 p.

_____ and J.E. Muñoz
Containerized tree production in the tropics. In Proceedings of the North American Containerized Forest Tree Seedling Symposium. Great Plains Agricultural Council Publication No. 68:334-335.

_____, C.D. Howes, and L. Telek
Chlorophyll: carotenoid ratio as a parameter to predict plant adaptability. Genetics Vol. 77 (Supplement 1):S68 (Abstract only).

Wadsworth, Frank H.
Natural forests in the development of the humid American humid tropics. IUCN Int'l Meeting on the Use of Ecological Guidelines for Development in the American Humid Tropics, Feb. 1974, 16 p.

_____
Mejoramiento de las bases técnicas para la silvicultura en Chile. FAO, Roma 45 p.

Whitmore, J.L.
Cedrela provenance trial in Puerto Rico and St. Croix: three years after outplanting. Presented at I Congresso Brasileiro de Florestas Tropicais, Vicosa.

_____ and S. Medina-Gaud
White peachscale attack on toon in Puerto Rico. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico, Vol. 58(2): 276-278.

ANNUAL LETTER

1975

PSW FOREST AND RANGE
EXPERIMENT STATION

STATION LIBRARY COPY

INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY

RIO PIEDRAS, PUERTO RICO

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE

FOREST SERVICE

INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY

P. O. BOX AQ

RIO PIEDRAS, PUERTO RICO 00928

TEL. (809) 763-6363 EXTS. 335, 336, 588

IN REPLY REFER TO:

4000

1 de mayo de 1976

Amigos:

Esta carta resume los mayores logros alcanzados por el Instituto durante el año 1975. Estamos incluyendo aquí una lista de publicaciones. Si desea continuar en nuestra lista de distribución, tenga la bondad de llenar y devolvernos la forma adjunta.

Durante el 1975 el Instituto se mantuvo con 35 empleados, incluyendo 13 profesionales y 10 técnicos. Se emplearon 5 personas más: L. O. Nieves (investigación en el ecosistema del bosque natural), J. Villarrubia (investigación en el cultivo de árboles), J. Negrón (silvicultura en el Bosque Nacional), J. J. Fernández (administración), y L. V. López (estenografía). El señor J. L. Whitmore, científico, continuó el año entero asistiendo al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza en Turrialba, Costa Rica.

El rol del Instituto como base para la dasonomía tropical se volvió más prominente internacionalmente. Recibimos visitantes y estudiantes de nueve países tropicales, incluyendo ambos hemisferios. Funcionarios del Instituto viajaron a 5 países de América Latina, incluyendo un viaje de coordinación de nuestra bibliotecaria a la biblioteca del Instituto de Turrialba. También se incluyeron 3 consultas relacionadas con (1) anteproyecto de legislación para un código de conservación nacional en Colombia, (2) estudio internacional sobre las necesidades de un recurso de conservación en Venezuela, y (3) proyectos de investigación internacional y potenciales como parte del programa de UNESCO sobre el Hombre y la Biosfera.

Como parte de las actividades del Comité Regional sobre la Investigación Forestal de la Comisión Forestal Latinoamericana, presidido por el Director del Instituto, se envió un cuestionario a través de la región a más de 60 instituciones en América Latina como base para un informe sobre el estado de la investigación dentro de la región, el que fue sometido a la Duodécima Sesión de la Comisión. Se sometió un escrito sobre "El Futuro de los Bosques Húmedos Tropicales Primarios en America" a la Asamblea General y Reunión Técnica de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales en Zaire. Se sometió otro escrito sobre "Los aspectos ecológicos y el valor de la vegetación del bosque enano para Puerto Rico" en la Conferencia Técnica sobre los Bosques Húmedos Tropicales de la FAO a ser celebrada en Brazil, pero la cual fue pospuesta.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE

FOREST SERVICE

INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY

P. O. BOX AQ

RIO PIEDRAS, PUERTO RICO 00928

TEL. (809) 763-6363 EXTS. 335, 336, 588

IN REPLY REFER TO:

4000

May 1, 1976

Friends:

This letter summarizes the major accomplishments of the Institute during 1975. A list of completed and published reports is attached. If you wish to remain on our mailing list to receive publications as they appear, please complete and return the enclosed form.

During 1975 the Institute was fully manned with 35 employees, including 13 professionals and 10 technicians. Personnel recruited include three technicians: L. O. Nieves (ecosystem management research), J. Villarrubia (timber culture research), and J. Negrón (National Forest silviculture), a net increase of two, plus J. J. Fernández (administration) and L. V. López (steno-typing pool). J. L. Whitmore, a research scientist, continued the entire year assisting at the Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza in Turrialba, Costa Rica.

The role of the Institute as a base for tropical forestry internationally became more prominent. Visitors and students came from nine tropical countries, including both hemispheres. Staff members travelled to five Latin American countries, including a liaison assignment of the librarian to the library of the Turrialba Institute. Included also were three consultancies, concerning (1) the drafting of a national code of conservation legislation in Colombia, (2) an international study of resource conservation needs in Venezuela, and (3) potential international research projects as a part of the Man and the Biosphere Program of Unesco.

As a part of the activities of the Regional Committee on Forestry Research of the Latin American Forestry Commission, chaired at the Institute, a region-wide questionnaire was sent to more than 60 institutions in Latin America as a basis for a report on the status of research within the region submitted to the XII Session of the Commission. A paper on "The Future of Primary Tropical Humid Forests in America" was submitted to the General Assembly and Technical Meeting of the International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources held in Zaire. Another, on "Ecological aspects and value of dwarf forest vegetation to Puerto Rico" was submitted to the FAO Technical Conference on Tropical Moist Forests scheduled for Brazil but postponed.

Requests to the Institute for technical information and publications from sources outside Puerto Rico and the Virgin Islands in both hemispheres increased during the year. Such requests commonly involve publications

Aumentó el número de peticiones por información técnica y publicaciones, recibidas de ambos hemisferios. Dichas peticiones comunmente conciernen publicaciones del Instituto, bibliografías sobre materias técnicas especiales, o información difícil de hallar en otro sitio. Varias de dichas peticiones provinieron de voluntarios del Cuerpo de Paz. La lista de distribución del Instituto incluye ya 2,000 direcciones, la mayoría dentro de los trópicos.

Con la asignación del Servicio Forestal como líder en el esfuerzo oficial de los Estados Unidos bajo el programa MAB 1, concerniente a "Los efectos ecológicos del aumento en las actividades humanas en los ecosistemas del bosque tropical y sub-tropical", el Instituto participó en una serie de conferencias nacionales y ha presentado propuestas para la colaboración internacional en la investigación de los ecosistemas del bosque natural, el adiestramiento sobre la metodología en la investigación forestal, así como propuestas para un servicio de documentación internacional.

El Instituto continuó sirviendo como una base local para la educación y planificación forestal. Nuestro personal sirvió como consultores a la Junta de Planificación y al Departamento de Recursos Naturales de Puerto Rico, y al Departamento de Conservación y Asuntos Culturales de las Islas Vírgenes, con relación a la reservación, zonificación, y el uso y desarrollo de terrenos para propósitos forestales y otros relacionados. El Instituto sirvió de anfitrión a tres grupos de estudiantes de colegio quienes estudian dasonomía y bosques tropicales. La biblioteca del Instituto, una de las mejores en dasonomía tropical en el hemisferio, está en uso casi constante por estudiantes de ciencias naturales de las universidades locales.

Investigación en el Cultivo de Arboles Tropicales

Se terminaron 14 años de mensura de un ensayo de los efectos de diferentes espaciamientos de Pinus caribaea. Se espera que, comparando cuatro espaciamientos en los cuatro sitios más prometedores de pino en la localidad, el estudio nos provea resultados definitivos del efecto del espaciamiento en el rendimiento.

Se inició un examen sistemático de todas las plantaciones de Pinus caribaea en Puerto Rico, un total de unos 300. Los datos recogidos sobre el crecimiento, forma, vegetación del sotobosque, y producción de semillas serán relacionados a los suelos, clima, espaciamiento, e historia del rodal. Los resultados nos conducirán a futuros estudios de índices de sitios y árboles superiores.

Los ensayos de procedencia de Pinus caribaea y P. oocarpa llevados a cabo en cooperación con el Commonwealth Forestry Institute de Oxford, ya de dos años de edad, fueron medidos cada seis meses. El análisis de 19 procedencias sobrevivientes, discutido con CFI por un oficial del Instituto mientras

of the Institute, bibliographies on special subjects, or photoprints of information difficult to find elsewhere. Included have been numerous requests from Peace Corps volunteers. The Institute mailing list has grown to more than 2000, mostly within the tropics.

With assignment of Forest Service leadership in the official United States effort under MAB 1, concerned with "Ecological effects of increasing human activities on tropical and sub-tropical forest ecosystems," the Institute participated in a series of national meetings and has presented proposals for international collaboration in forest ecosystems research, the training of tropical forest research administrators, project leaders, and bench scientists, and international documentation services.

The Institute continued to serve locally as a base for forestry planning and education. Personnel served as continuing consultants to the Puerto Rico Planning Board, the Puerto Rico Department of Natural Resources, and the Virgin Islands Department of Conservation and Cultural Affairs on the reservation, zoning, and use and development of lands for forestry and related purposes. The Institute was host to three groups of college students studying tropical forests and forestry. The Institute library, one of the best on tropical forestry in the hemisphere, is under almost constant use by students of natural sciences from local universities.

Research in Tropical Tree Culture

Fourteen years of field measurements were completed for a trial of Pinus caribaea spacing. Comparing four spacings on the four most promising local pine sites, the study is expected to provide definitive results on the effect of spacing on yield. At the wider spacings the larger trees are now ready for harvest.

A systematic examination of all Pinus caribaea plantations in Puerto Rico, some 300 in number, was begun. Data on growth, form, and understory vegetation and seed production will be related to soils, climate, spacing, and past stand history. The results should lead to further studies of site indexes and superior trees.

Provenance trials of Pinus caribaea and P. oocarpa conducted in cooperation with the Commonwealth Forestry Institute at Oxford were measured semi-annually in their second year. Analysis of the 19 surviving provenances, discussed with CFI by a staff member while visiting there, will be the subject of a preliminary report. Numerous papers on the nursery stages of these tests have already been published.

First indications (one year) from a test of line-planted Gmelina arborea in secondary forest are to the effect that early growth of trees from a western Malaysian source is superior to those from sources in Sri Lanka and Nigeria.

A small provenance test of teak (Tectona grandis) was established on two sites in Puerto Rico and the Virgin Islands. Only five of a larger number of provenances received through the Government of Denmark gave adequate

visitaba dicha institución, será el tema de un informe preliminar. Ya se han publicado numerosos escritos sobre la faz del vivero de estos ensayos.

Las primeras señales (un año) de un ensayo de Gmelina arborea plantada en línea en un bosque secundario indican que el crecimiento temprano de árboles procedentes del oeste de Malasia es superior a los árboles que provienen de Sri Lanka y Nigeria.

Un pequeño ensayo de procedencia de teca (Tectona grandis) fue establecido en dos sitios en Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Solamente cinco, de un número mayor de procedencias recibidas a través del Gobierno de Dinamarca, produjeron un número adecuado de arbolitos para el ensayo. Este es el primer intento para comparar otras procedencias con material local, todo lo cual es atribuíble a Tenassarim, Burma, a través de Trinidad.

El creciente interés en la producción de plántulas en envases, especialmente plántulas de pino para un proyecto forestal comercial propuesto localmente, nos condujo a la adquisición de equipo prototipo para llenar de tierra, afirmar la misma, y sembrar en los "styroblocks." Un estudio preliminar de los volúmenes de la cavidad en dos "styroblocks" (66 y 132 cm cúbicos, o 4 y 8 pulgadas cúbicas) no demuestra diferencias significantes estadísticamente. Se están haciendo pruebas con materiales locales, como medio para las raíces, para sustituir el material importado.

Un tipo de gusano que se encontró atacando la corteza de varias especies de eucalipto, incluyendo E. deglupta, en un ensayo de procedencia de cinco años, ha sido atribuíble al género Cryptorhyncus. Aún no está muy clara la importancia de su ataque.

Investigación en el Manejo de los Ecosistemas de Bosque Natural

Las tasas de crecimiento en diámetro a largo alcance fueron determinadas para las especies de árboles potencialmente comerciales en el Bosque Experimental de Luquillo (Bosque Nacional del Caribe). Después de 18 años fueron medidos nuevamente los árboles enumerados permanentemente dentro de dos compartimientos de bosque secundario en un compartimiento de bosque primario. La mayor parte de los árboles crecen de 2.5 a 5mm en diámetro anualmente. Se econtraron variaciones relacionadas con la especie de los árboles, elevación (y clima correspondiente), la posición topográfica, posición del árbol en el dosel del bosque, y el diámetro inicial del árbol.

Se hizo una comparación de las dinámicas del ecosistema forestal a través de un ancho espectro de las condiciones ambientales en Puerto Rico, basada en parcelas de crecimiento de largo alcance, algunas desde el año 1945. El estudio incluyó los manglares, los bosques secos de piedra caliza, los bosques húmedos de piedra caliza, y sitios húmedos y muy mojados en el

early germination for the test. This is a first attempt to compare other provenances with local material, all of which is traceable through Trinidad to Tenassarim, Burma.

Growing interest in containerized seedling production, particularly for pine to serve a proposed commercial forestry project locally, led to the purchase of prototype equipment for tamping, sowing, and covering styroblock units. Preliminary studies of tree growth, using two styroblock cavity volumes (66 and 132 cubic cm, or 4 and 8 cubic inches) indicate no statistically significant differences. Tests of composted local media as a substitute for imported peat are under way.

A weevil found girdling several species of eucalyptus, including E. deglupta, in a five-year-old provenance trial has been traced to the genus Cryptorhynchus. The significance of the attack is not yet clear.

Research in Ecosystems Management

Long-term diameter growth rates were determined for the potentially commercial tree species of the Luquillo Experimental (Caribbean National) Forest. Eighteen-year remeasurements were made of mapped trees within two secondary compartments and one old-growth compartment. Most of the trees grow from 2.5 to 5 mm in diameter annually. Variations were found related to tree species, elevation (and simultaneously climate), topographic position, canopy position, and initial tree diameter.

A comparison of forest ecosystem dynamics was made across a broad spectrum of environmental conditions in Puerto Rico, based on long-term growth plots, some of which date from the 1940's. Study sites included mangroves, dry limestone forests, wet limestone forests, and humid and wet sites in the west and central Cordillera Central and in the Luquillo mountains. Data on tree diameter growth, stand ingrowth and mortality are being summarized. In addition tree ages are being approximated from the data.

The relationship of tree diameter growth to visible crown features is under study as a basis for acceleration of the growth of native trees. Parameters assessed include crown diameter, crown area, crown depth, leaf-area index, crown diameter/dbh ratio, and live crown depth/total tree height ratio.

A study of the homogeneity of the stand characteristics of the Tabonuco forest type in the Luquillo Experimental (Caribbean National) Forest was undertaken. Patterns of composition and structure were analyzed in three study areas, stratified by topographic position (bottomland, ridge, slope) using two complementary analytical techniques: ordination and cluster analysis.

oeste y centro de la Cordillera Central y en la Sierra de Luquillo. Se están compilando los datos obtenidos sobre el crecimiento en diámetro de los árboles, número de árboles nuevos y los desaparecidos debido a su mortalidad. Además de estos datos se obtendrá la edad aproximada de los árboles.

La relación entre el crecimiento en diámetro del árbol y las características visibles de su corona está siendo estudiada como base para el desarrollo de prácticas silviculturales para la aceleración del crecimiento de los árboles nativos. Los parámetros evaluados incluyen diámetro, área y profundidad de la corona, índice del área de las hojas, la relación entre el diámetro de la corona y del tronco a la altura del pecho, la relación entre la profundidad de la corona viva y la altura total del árbol.

Se llevó a cabo un estudio de la homogeneidad de las características del rodal del tipo de bosque de Tabonuco en el Bosque (Nacional del Caribe) Experimental de Luquillo. Se analizaron la composición y estructura en tres áreas de estudio, estratificada por posición topográfica (valle, cerro, ladera) usando dos técnicas analíticas complementarias: ordenación y análisis por grupo.

Investigación Sobre Especies de Fauna Silvestre en Peligro de Extinción

La población silvestre de la cotorra puertoriqueña (Amazona vittata), cuyo total era de 14 pájaros al finalizar el año 1974, experimentó una temporada de buena procreación en el 1975. Mientras en el 1974 solamente dos pares pusieron huevos, en el 1975 cinco pares pusieron huevos y seis polluelos volaron fuera del nido, aumentando el total a 19 cotorras. Esto nos ha llenado de esperanzas de que la población silvestre de la cotorra se recupere en el futuro. El aumento en reproducción se debe, en parte, a la construcción de dos nidos artificiales. También se debe a la sustitución de los huevos en el nido por huevos de yeso hasta que nacieran los polluelos en el laboratorio y fueran nuevamente puestos en el nido. Los huevos de yeso fueron picados, aparentemente por el depredador principal, el zorzal pardo (Margarops fuscatus). La técnica de hacer los huecos de anidamiento más profundos ha resultado prometedora para reducir la presión de los zorzales, toda vez que ellos no entran en huecos con una profundidad de más de dos metros.

Continúa aumentando la evidencia de que los sitios buenos de anidamiento para la cotorra son escasos. Se examinaron 721 árboles de palo colorado en un área de 25 hectáreas y se encontró que los huecos de anidamiento con diámetro adecuado (como 30 cm.), profundos, y con buen desague, son extremadamente raros. Cuarenta, de los 41 nidos recientemente hallados, están en árboles de dicha especie. Las causas putativas incluyen la

Research on Endangered Wildlife Species

The wild population of Puerto Rican parrots (Amazona vittata), reported at 14 birds at the end of 1974, experienced an unusually good breeding season in 1975. Five pairs laid eggs, up from two pairs in 1974, and six young fledged in the wild, bringing the total number to 19, and giving encouragement that the wild population will recover. Part of the increase in reproduction can be attributed to the success of two artificially constructed nest sites. Part is due to the substitution of plaster eggs in the nests until the young produced in the laboratory could be replaced. The plaster eggs were heavily pitted, apparently by the chief predator, the pearly-eyed thrasher (Margarops fuscatus). Deepening of nest hollows has been found a promising technique to reduce pressure from thrashers since they have not entered holes deeper than two meters.

Evidence continues to build up that good parrot nest sites are scarce. The climbing of 721 palo colorado trees in a 25-hectare area has shown that deep, well drained nest holes of adequate diameter (about 30cm.) are extremely rare. In 40 out of 41 recent nesting records this tree has been selected. Putative causes include systematic destruction of hollow trees in the past to harvest young parrots or honey, and in certain areas past cutting of palo colorados for charcoal wood and unusual mortality of trees following the severe 1932 hurricane.

Studies of parasites (warble flies), predators (Red-tailed hawk, Buteo jamaicensis) and competitors (Pearly-eyed thrasher and honeybees) continued. Warble fly parasitism is reportedly a common occurrence in parrot nests. In the last three years 3 of 12 exposed chicks have been parasitized, of which two died. One, saved by treatment, had more than 100 maggots. Incidence of warble flies appears to be inversely related to the intensity of parental care. Red-tailed hawks, nesting in the area at a density of one pair to 65 ha., were observed to enter parrot nest holes in search of youngs, and undoubtedly are a significant predator. Attempts to divert thrashers from parrot nest holes by placing attractive thrasher nest boxes nearby proved successful but the use of the boxes does not preclude predation on the parrot nests.

Caribbean National Forest

Work progressed on the land use plan for the Forest. Additional data were collected and maps prepared. Mapped data are being digitized for possible use in an overlaying process using the Forest Service's GRID program, which displays and computes areas selected to represent combinations of characteristics.

Land status records for the Forest were reviewed for possible future title problems. A land survey and title research were accomplished as

destrucción sistemática en el pasado de árboles huecos para robar polluelos de cotorras o cosechar miel, y en ciertas áreas el corte de palo colorado en el pasado para hacer carbón, y la mortalidad anormal de árboles después del severo huracán del 1932.

Se continuaron los estudios de parásitos (mosca parasítica), depredadores (guaraguao, Buteo jamaicensis), y competidores (zorzal pardo y abejas). Tenemos información de que la mosca parasítica es común en los nidos de las cotorras. En los últimos tres años, de 12 polluelos expuestos, tres adquirieron el parásito, de los cuales dos fallecieron. Uno, salvado por tratamiento, tenía más de 100 cresas. La incidencia de la mosca parasítica parece estar inversamente relacionada con la intensidad del cuidado maternal. Se observó que los guaraguaos que anidaban en el área a una densidad de un par por cada 65 hectáreas, entraban en los huecos de los nidos de las cotorras en busca de los polluelos, e indudablemente son un depredador significante. Se intentó, con buenos resultados, distraer los depredadores poniéndoles cajas atractivas de anidamiento cerca para que no entraran, pero el uso de las cajas, aunque la reduce, no impide la depredación en los nidos de las cotorras.

Bosque Nacional del Caribe

El trabajo en el Bosque progresó de acuerdo al Plan para Uso del Terreno. Se obtuvo información adicional y se prepararon mapas. La información contenida en los mapas fué computarizada para ser usada en el programa GRID del Servicio Forestal, a través del cual se despliegan y se computan las áreas seleccionadas para representar combinaciones de características.

Los archivos conteniendo los documentos de propiedad de terrenos del Servicio Forestal fueron revisados debido a posibles problemas futuros en cuanto a los títulos de propiedad. Como parte de dos reclamaciones de título de propiedad que se están preparando para un litigio, se llevó a cabo una inspección del terreno y se hizo una investigación de título. En un kilómetro de colindancia en el bosque se relocalizaron e instalaron nuevos monumentos.

Se completaron los planos en cuanto al sitio y manejo del área electrónica en el Pico El Yunque. Se finalizaron las negociaciones para expedir un permiso a la Compañía Telefónica de Puerto Rico para la instalación de una nueva facilidad de microhonda, la cual ampliará el servicio telefónico en el este de Puerto Rico. Al mismo tiempo las instalaciones electrónicas obsoletas serán removidas del Pico El Yunque. Se terminó de recopilar la data de ingeniería y se hicieron los diseños preliminares para el control de la contaminación del agua dentro del Bosque Nacional. Estos proyectos se construirán el próximo año. El Departamento de Obras Públicas terminó la construcción de la carretera Sabana-Catalina bajo un contrato de financiameinto cooperativo. Las estructuras

part of two land title claims being prepared for litigation. Monuments on one kilometer of Forest boundary were relocated and posted.

Site and management plans for the El Yunque Peak Electronic Site were completed. Negotiations were completed for issuance of a permit to Puerto Rico Telephone Company for a new microwave facility which expands service to eastern Puerto Rico, yet moves obsolete installations away from El Yunque Peak. Engineering data and preliminary designs for water pollution abatement projects within the National Forest have been completed for scheduled construction in the coming year. Construction of the Sabana-Catalina road by the Commonwealth of Puerto Rico Department of Public Works under a cooperative financing agreement was completed. Drainage structures were repaired and gravel surface applied on two kilometers of foot trail. A 112 square meter wooden warehouse-workshop building was constructed at the Sabana Ranger Station.

A small sale of sawtimber was made in the Sabana area to an operator who is locating a small sawmill there. Continued sales on a small scale are planned. Silvicultural work carried out includes 26 hectares of site preparation for planting and 64 hectares of underplanting using mahogany (Swietenia macrophylla). Weeding of one and two-year old plantations was carried out on 112 hectares and thinning on 5 hectares of older plantations. Release and weeding of natural forest was carried out on 29 hectares using 1:3 solution of 2, 4, 5-T and 2, 4-D in diesel oil. Harvests during the year include 1320 fence posts from mahogany thinnings.

Mechanical counting of the number of cars and hikers using the Forest was begun with traffic counters installed at four locations. When the testing of the instruments is completed, a regular sampling network covering the entire Forest transportation system will be established.

A regularly scheduled program of visitor activities and information services has been established at the Visitor Center in the El Yunque Recreational Area. Exhibits have been designed and are presently under construction.

A comprehensive wildlife plan which establishes long-range direction for management of the wildlife resource on National Forest lands has been prepared in compliance with the Sykes Act extension which requires coordination of wildlife planning on all federal lands administered by each agency within a state. Patrolling within the National Forest as a means for improving the protection of persons and property has been increased through a cooperative law enforcement agreement with the Puerto Rico Police. Patrolling for the prevention of wildlife trespass was increased to a daily basis during the hunting season.

An analysis of all field work was completed as a means for identifying possible safety hazards, and planning preventive action. Compliance with safety plans was checked on all units. Safety equipment was obtained for all work where a need was identified.

de drenaje fueron reparadas y se le tiró una superficie de cascajo a dos kilómetros de vereda. Se construyó un edificio de 112 metros cuadrados, en madera, para usarse como taller de trabajo y almacén en la Estación del Guardabosque en Sabana.

En el área de Sabana se hizo una pequeña venta de madera de aserrar a un operador que está instalando un pequeño aserradero allí. Hay planes de continuar las ventas en pequeña escala. El trabajo de silvicultura realizado incluye la preparación de un sitio para plantación con 26 hectáreas, y la repoblación bajo cubierta usando caoba (Swietenia macrophylla) en 64 hectáreas. Se desyerbaron plantaciones de uno y dos años en 112 hectáreas y se ralearon plantaciones más viejas en 5 hectáreas. Se despejaron y desyerbaron 29 hectáreas de bosque natural usando una solución 1:3 de 2, 4, 5-T y 2, 4-D en aceite diesel. Las cosechas del año incluyeron 1320 postes para cercas extraídos del aclareo de la caoba.

Se comenzó el conteo mecánico de los automóviles y caminadores usando el Bosque, instalando contadores de tránsito en cuatro localizaciones. Cuando se termine la prueba de los instrumentos, se establecerá un sistema regular de muestreo que cubra el sistema de transportación del bosque por completo.

En el Centro de Visitantes del Area Recreativa El Yunque se estableció un programa regular de actividades para visitantes. Se diseñaron exhibiciones que están actualmente en construcción.

Un plan comprensivo de vida silvestre que establece una dirección de largo alcance para el manejo del recurso de vida silvestre en terrenos del Bosque Nacional ha sido preparado de acuerdo al Acta de Sykes según ha sido extendida, la que requiere la coordinación de la planificación de la vida silvestre en todos los terrenos federales administrados por cada agencia dentro de un Estado. A través de un contrato cooperativo de observancia de la ley con la Policía de Puerto Rico, se aumentó la patrulla dentro del Bosque Nacional como medio para mejorar la protección de las personas y la propiedad.

Se finalizó un análisis de todo el trabajo de campo como medio de identificar posibles peligros de seguridad, y para planificar acción preventiva. Se revisaron todas las unidades para estar seguros que se estaban siguiendo los planes de seguridad. Se adquirió equipo de seguridad para todos los trabajos donde se halló la necesidad del mismo.

Se llevó a cabo un programa de ocho semanas de los Cuerpos Juveniles de Conservación durante el verano. Se le proveyó educación ambiental y trabajo a 32 jóvenes de ambos sexos entre las edades de 15 y 18 años. En la experiencia de trabajo se incluyó plantación de árboles, aclareo, instalación de rótulos, reparación de edificios, construcción de veredas, y control de la erosión.

An eight-week Youth Conservation Corps program was conducted during the summer. Environmental education and work experiences were provided for thirty-two young men and women ages 15 to 18, including tree planting, thinning, sign installation, repairs of buildings, trail construction, and erosion control.

Cooperative Forestry

Puerto Rico

Grants to the Youth Action Administration were continued, permitting the expansion of the Youth Conservation Corps project administered by the Commonwealth of Puerto Rico to 50 enrollees. Forest Service personnel assisted in planning and conducting education and work experience projects during the summer program.

Technical advice was provided to wood-using industries on matters of wood properties and processes. Demonstrations of wood preservation techniques for farmers were conducted. A final draft for a preservative treating plant proposal was completed for the Puerto Rico Industrial Development Company.

A forestry proposal was prepared for the State Forestry Advisory Committee as a basis for possible development of an economic forestry unit. Costs, employment and outputs were estimated as a means for reviewing feasibility of the project, which would support a small forest-based industry and require mechanized nursery techniques.

Cooperative tree planting programs, and related nursery production for both rural and urban areas received technical advice and financial assistance. Seven municipal nurseries were established as a result of this assistance. Approximately 590,000 trees were planted, and technical assistance provided by the cooperators to 800 landowners, of which 320 also received financial assistance.

As a part of the island's Master Land Use Plan in preparation by the Puerto Rico Planning Board a proposal was prepared to zone for forestry appropriate rural lands otherwise uncommitted to insure protection of the island's potential forest and agricultural base.

Grant applications were processed and proposals prepared for an employment project on each of the 14 State Forests under Title X of the Job Opportunities Program. Approximately 300 people will be employed on construction, maintenance, reforestation, and demonstration forest stand improvement projects within the Forests and on cooperative projects with private landowners.

A four-day workshop in basic forestry was conducted for field personnel of the Commonwealth of Puerto Rico Department of Natural Resources. Instructional material presented at the workshop has been published as a forestry manual for the State Forests.

Dasonomía Cooperativa

Puerto Rico

Se continuó la ayuda financiera a la Administración de Acción Juvenil, haciendo posible la extensión del proyecto de los Cuerpos Juveniles de Conservación administrado por el Gobierno de Puerto Rico para incluir 50 jóvenes. El personal del Servicio Forestal asistió en la planificación y realización de proyectos educacionales y experiencia de trabajo durante el programa de verano.

Se le dió ayuda técnica con relación a las propiedades y procesamiento de la madera a quellas industrias que elaboran la madera. Se ofrecieron demostraciones a los agricultores sobre las técnicas de preservación de la madera. Se hizo un borrador final de una propuesta para una planta de tratamiento preservativo para la Compañía de Fomento Industrial de Puerto Rico.

Se preparó una propuesta forestal para el Comité Asesor de los Bosques Estatales como base para el posible desarrollo de una unidad forestal económica. Se estimaron los costos, empleomanía y rendimiento como medio para revisar la viabilidad del proyecto, el cual serviría de sostén a una pequeña industria forestal.

Los programas cooperativos de plantación de árboles y la producción de viveros relacionados tanto para las áreas urbanas como rurales, recibieron consejos técnicos y ayuda financiera. Como resultado de esta ayuda, se establecieron siete viveros municipales. Se plantaron aproximadamente 590,000 árboles y los cooperadores proveyeron ayuda técnica a 800 dueños de fincas, de los cuales 320 también recibieron ayuda financiera.

Como parte del Plan Superior para Uso del Terreno de la isla, en preparación por la Junta de Planificación de Puerto Rico, se preparó una propuesta para la zonificación forestal de los terrenos rurales adecuados no comprometidos para otros usos, con la idea de asegurar la protección de los bosques potenciales de la isla y base agrícola.

Se procesaron solicitudes de concesión y se prepararon propuestas para un proyecto de empleo en cada uno de los 14 Bosques Estatales bajo el Título X del Programa de Oportunidades de Trabajo. Se emplearán aproximadamente 300 personas en construcción, mantenimiento, repoblación, y proyectos de mejoramiento de rodales forestales dentro de los Bosques y en proyectos cooperativos con dueños de fincas privadas.

Se llevó a cabo un taller de trabajo de cuatro días en dasonomía básica para personal de campo del Departamento de Recursos Naturales de Puerto Rico. El material de instrucción presentado en el taller de trabajo ha sido publicado como manual forestal para los Bosques Estatales.

Virgin Islands

Training was provided to Cooperative Forest Management program technicians in thinning and stand improvement practices appropriate for natural mahogany stands in the Virgin Islands. A prototype management plan was prepared for a typical forest landowner as a basis for obtaining tax exemption. This will assist in encouraging other landowners to plan and carry out forestry practices on their lands.

Technical assistance was provided for the completion of the Virgin Islands Agriculture Department's fence post preservative treatment plant on St. Croix. Posts from thinnings on several properties were treated, and a cost schedule established for providing treatment services to farmers.

Cooperative production and distribution of forest tree planting stock under Section 4 of the Clarke-McNary Act was continued through a matching grant to the Virgin Islands Agriculture Department.

The Youth Conservation Corps program was continued, with 6 enrollees under Forest Service supervision, and 65 enrollees under a matching grant supervised by the Virgin Islands Department of Conservation and Cultural Affairs. A number of forest conservation work projects were undertaken, including tree planting, weeding, and recreational area cleanup. The Forest Service cooperated in related instructional activities.

Sincerely,

Frank H. Wadsworth

FRANK H. WADSWORTH
Director

Enclosures

Islas Vírgenes

Se le dió adiestramiento en raleo y prácticas de mejoramiento de rodales apropiadas para los rodales naturales de caoba a los técnicos del programa de Manejo Cooperativo de Bosque en las Islas Vírgenes. Se preparó un plan de manejo prototipo para un terrateniente forestal típico como base para obtener exención contributiva. Esto ayudará a inducir a otros terratenientes para que planifiquen y lleven a cabo prácticas forestales en sus terrenos.

Se dió asistencia técnica para terminar la instalación de la planta de tratamiento preservativo para postes de cercas del Departamento de Agricultura de las Islas Vírgenes en Santa Cruz. Se trataron los postes obtenidos de raleos en varias propiedades, y se estableció una tarifa de costo para proveer servicios de tratamiento a los agricultures.

Se continuó el programa de Cuerpos Juveniles de Conservación, con seis jóvenes bajo la supervisión del Servicio Forestal, y 65 jóvenes bajo una concesión de pareo supervisada por el Departamento de Conservación y Asuntos Culturales de las Islas Vírgenes. Se llevaron a cabo varios proyectos de trabajo de conservación forestal, incluyendo plantación de árboles, desyerbo, y limpieza de las áreas recreacionales. El Servicio Forestal cooperó en las actividades educacionales relacionadas.

Atentamente,

Frank H. Wadsworth

FRANK H. WADSWORTH
Director

Anexos

Completed and Published Reports - 1975

Whitmore, J. L. and F. Macía S.
Eucalyptus provenances tested in Puerto Rico: two years after outplanting. In Forest Science, Vol. 21, No. 4, pp. 410-412.

ANNUAL LETTER

1976

PSW FOREST AND RANGE EXPERIMENT STATION
JUL 13 1977
STATION LIBRARY COPY

INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY

RIO PIEDRAS, PUERTO RICO

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE
FOREST SERVICE
INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY
P. O. BOX AQ
RIO PIEDRAS, PUERTO RICO 00928

IN REPLY REFER TO:
4000

Traducción

1 de mayo de 1977

Amigos:

En esta carta resumimos los logros más importantes alcanzados por el Instituto en el año 1976. Les incluímos una lista de los informes publicados durante el año. Favor de devolver la forma adjunta si desea permanecer en nuestro fichero de envíos.

La nómina de empleados en el Instituto aumentó a 37 durante el año, con 16 profesionales, 11 técnicos, y 10 en administración. El Supervisor del Bosque Nacional del Caribe, Leonard A. Lindquist, fue trasladado al Bosque Nacional Kaibab, en Arizona, y sustituído por su diputado, Juan E. Muñoz. Después de dos años con el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza en Turrialba, Costa Rica, J. L. Whitmore volvió a ocupar su plaza de investigación en el Instituto. Thomas H. Steele, anteriormente del Bosque Nacional Ouachita, Arkansas, ocupó una nueva plaza para la producción de madera y conservación de la fauna silvestre en el Bosque Nacional del Caribe. G. W. Leighton, anteriormente del Bosque Nacional Lolo en Montana, ocupó el cargo de administrador de campo del Bosque Nacional del Caribe. L. H. Liegel, investigador forestal, comenzó un adiestramiento universitario a nivel graduado en suelos forestales.

El Instituto continuó su participación en el programa de UNESCO, el Hombre y la Biósfera (MAB). El Bosque Experimental de Luquillo, que cubre 11,000 hectáreas de terreno y es coincidente con el Bosque Nacional del Caribe, fue designado por el gobierno de los Estados Unidos como Reserva Biosférica bajo el programa de MAB. El Instituto participó en dos talleres de trabajo de los programas de Bosque Tropical (MAB 1) y Reserva Biosférica (MAB 14). El Instituto propuso un proyecto de análisis y manejo de ecosistemas, de alcance regional.

El Director del Instituto sirvió como representante principal de los Estados Unidos en la IV Sesión del Comité de FAO sobre el Desarrollo Forestal de los Trópicos. Este comité asesoró al Director General sobre las políticas mundiales y las prioridades para el programa de la FAO.

El Instituto continuó como centro de información para visitantes tanto de la zona templada como de la tropical. Un estudiante de Japón comenzó aquí un período de estudios de dos años en silvicultura tropical.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE
FOREST SERVICE
INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY
P. O. BOX AQ
RIO PIEDRAS, PUERTO RICO 00928

IN REPLY REFER TO:

4000

May 1, 1977

Friends:

This letter summarizes the major accomplishments of the Institute during 1976. A list of completed and published reports is attached. If you wish to remain on our mailing list to receive publications as they appear, please complete and return the enclosed form.

During 1976 the number of employees in the Institute grew to 37 including 16 professionals, 11 technicians, and 10 in supporting activities. L. A. Lindquist, Supervisor of the Caribbean National Forest, transferred to the Kaibab, in Arizona, and was replaced by J. E. Muñoz, formerly Deputy Supervisor. J. L. Whitmore, after two years at the Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza in Turrialba, Costa Rica rejoined the research staff of the Institute. T. H. Steele transferred from the Ouachita National Forest, Arkansas, to a new Timber/Wildlife staff position on the Caribbean National Forest. G. W. Leighton transferred from the Lolo National Forest in Montana to a new position of District Ranger on the Caribbean. L. H. Liegel, research forester, began an extended period of advanced university training in forest soils.

The Institute continued its participation in the planning of activities within the Man and the Biosphere program of UNESCO. The 11,000 ha (28,000 acre) Luquillo Experimental Forest, coincidental with the Caribbean National Forest, was formally designated by the United States government as one of its first 20 Biosphere Reserves under the MAB program. The Institute was represented at workshops on both the Tropical Forest (MAB 1) and Biosphere Reserve (MAB 14) programs. A project proposal for direct Institute participation in an ecosystems analysis and management program of regional scope was submitted.

The Director led the United States Delegation during the IV Session of the FAO Committee on Forestry Development in the Tropics which advised the Director General on worldwide policies and priorities for the program of FAO.

Funcionarios del Instituto viajaron a Jamaica, República Dominicana, Trinidad, Guyana, Surinam y Venezuela con el fin de mantener comunicación técnica internacional. Estos viajes se enfocaron en la adaptabilidad del Pinus caribaea, el desarrollo institucional para la educación forestal y la investigación, la caracterización de los bosques naturales del Caribe, las prácticas de vivero y la administración de los bosques.

El Instituto promovió la participación de Puerto Rico en actividades regionales de importancia a la dasonomía y la investigación. El Gobierno de Puerto Rico se asoció oficialmente con la Asociación de la Conservación del Caribe, organización coordinadora de las actividades regionales del Caribe en relación con la planificación de la conservación pública y privada. El Director del Instituto sirve como Consejero Forestal de la Asociación. La Universidad de Puerto Rico se asoció a la Organización de Estudios Tropicales, una agrupación de universidades que patrocina programas de educación e investigación a nivel graduado, primordialmente en el campo de ecología forestal tropical.

La biblioteca del Instituto ya es sobresaliente en su campo de dasonomía tropical. Durante el año 1976 fue reforzada por unas 3,000 publicaciones recibidas de la ya no existente Biblioteca de Dasonomía Internacional en Washington. Esta adquisición completó un número de series, añadió muchas publicaciones de distribución limitada y proveyó copias duplicadas para uso estudiantil y para canje internacional. En la actualidad la biblioteca contiene unos 33,000 títulos y recibe más de 100 revistas técnicas. Su utilización como fuente básica de información sobre la dasonomía y la ecología para estudiantes locales y de otras partes sigue en aumento.

Investigación en el Cultivo de Arboles Tropicales

Durante su estadía en Costa Rica por gran parte del año uno de nuestros científicos pudo continuar sus estudios de Cedrela, grupo de especies que ha resultado difícil de producirse silvículturalmente en este hemisferio. Encontró un rodal natural de Cedrela odorata en Colombia y una plantación en Costa Rica, no observados anteriormente, que representan condiciones óptimas de sitio y de crecimiento de esta especie. Arboles bien formados y de diámetros adecuados para madera fueron producidos en 13 años, y con madera de alta calidad. Se espera que el análisis de las condiciones ambientales, todavía no completo, clarifique las causas del fracaso general de esta especie en otros sitios.

Los ensayos de procedencia de Eucalyptus deglupta, E. alba y E. urophylla (anteriormente identificados como decaisneana) en dos sitios a elevaciones bajas han producido árboles de 27 metros de altura en 5.2 años. Las investigaciones adicionales mencionadas incluyen su adaptabilidad a las alturas y un programa abarcador de pruebas de semillas y de prácticas de vivero.

The Institute was host to visitors from many countries, temperate and tropical. A student from Japan began a two-year period of study of tropical silviculture. The staff in turn made official trips to maintain technical liaison with Jamaica, the Dominican Republic, Dominica, Trinidad, Guyana, Surinam, and Venezuela. Subjects of concern included the adaptability of Pinus caribaea, institutional development for forestry education and research, the characterization of remaining primary forests in the Caribbean, nursery practice, and forest administration.

The Institute was instrumental in involving Puerto Rico in regional activities of significance to forestry and to research. The Government of Puerto Rico became one of the first four to join the Caribbean Conservation Association, an organization concerned with the coordination of public and private conservation planning and activities throughout the Caribbean. The Director is Forestry Advisor to the Association. The University of Puerto Rico was admitted to membership in the Organization of Tropical Studies, a consortium of universities which carries out advanced educational and research activities of mutual interest concerning the tropics.

The tropical forestry library of the Institute is one of its primary assets. The library was materially strengthened by the acquisition of a collection of some 3000 publications, mostly unbound reports, from the International Forestry Library in Washington. This acquisition served to fill out a number of series, to add many publications of limited distribution, and to provide duplicate copies of some for student use. A few were useful for library exchange with other institutions in Jamaica, Brazil, and Colombia. The library as a whole is now estimated to contain some 33,000 titles, plus more than 100 technical journals. It is under increasing use by students from local universities as a basic source of forestry and ecological information of both local and regional significance. It has also become useful for a growing number of visiting college student groups from elsewhere.

Research in Tropical Tree Culture

A number of the publications listed reflect the location of one scientist in Costa Rica for most of the year. One of the results was significant to knowledge of Cedrela, a group of species which have proven difficult to produce silviculturally in this hemisphere. A natural stand of Cedrela odorata in Colombia and a plantation in Costa Rica heretofore not observed, appear to reflect performance potentials on optimum sites. Well-formed stems and harvestable diameters in trees yielding high-quality timber were found at age 13 years. Analysis of the site conditions, not yet completed, is expected to shed light on the causes of general failures elsewhere.

Los híbridos de caoba estudiados en Costa Rica y las Islas Vírgenes resultaron prometedores para una variedad de sitios. Swietenia macrophylla x mahagoni (S. aubrevilleana Stehlé & Cusin), ha resultado tener crecimiento rápido y en buena forma en sitios tanto húmedos como secos. El híbrido putativo S. humilis x macrophylla ocurre naturalmente en el noroeste de Costa Rica y es midianero a sus padres en crecimiento en altura, supervivencia en sitios húmedos y características de las hojas. Sin embargo excede a sus padres en el peso de las semillas, número de hojuelas y supervivencia en sitios secos. En las Islas Vírgenes se encontró un segundo híbrido putativo S. humilis x mahagoni. Aunque esta es una forma intermedia, demuestra un crecimiento juvenil superior a S. macrophylla x mahagoni.

Se establecieron dos plantaciones adicionales de Pinus caribaea, como parte de los Ensayos de Procedencia Internacional del Commonwealth Forestry Institute, con el fin de probar condiciones no representadas en parcelas anteriores. En la Conferencia sobre Progenie y Procedencia Tropical, de IUFRO, programada para abril del 1977 en Australia, se sometió un resumen de los resultados de tres años de esta serie de pruebas.

Se continuó la prueba de propagación de pinos en envases, especialmente "styroblocks." Buscamos el tamaño de envase más apropiado, mejores regímenes para sombra y fertilizantes y un material oriundo local para plantar en macetas y reemplazar el musgo importado. Las pruebas de campo conciernen la supervivencia así como la reducción en el desyerbo.

Se preparó ya el primer borrador de un manual de 200 páginas para viveros forestales del trópico. Este manual cubrirá técnicas tradicionales y sistemas mecanizados de producción de plántulas en envases.

El compartimento de Pinus caribaea en Puerto Rico nos ha conducido a analizar en detalle 30 plantaciones en diferentes climas y suelos con el fin de valorar el papel del microambiente. Los análisis de los árboles demostraron que en muchos sitios las copas pueden llegar a una altura de 25 a 30 metros a la edad de 20 años. Los datos de los suelos correspondientes quedan por valorarse.

Investigaciones del Manejo de los Ecosistemas Naturales

Los estudios de crecimiento de árboles y de rodales en todas las principales zonas de vida ecológica en Puerto Rico, así como un número de publicaciones correspondientes están casi finalizados. El primer manuscrito trata de la rapidez de crecimiento de los árboles en las elevaciones más bajas del bosque húmedo (Dacryodes-Sloanea) en las Montañas de Luquillo. El promedio de crecimiento del diámetro es bajo, como 4 mm por año, pero los máximos son de 10 mm por año en la mayor parte de las especies. Un segundo manuscrito se relaciona con las medidas de 6,000 árboles de más

Provenance trials of Eucalyptus deglupta, E. alba and E. urophylla (formerly labelled decaisneana) on two sites at low elevations have produced trees as tall as 27 m in 5.2 years. Studies of wood quality and adaptability to extensive upland sites are justified. The high quality woods reported for these species from elsewhere suggest a broad array of seed, nursery and regeneration tests if they prove more generally adapted to local forest sites.

Mahogany hybrids studied in Costa Rica and the Virgin Islands have shown promise for a variety of sites. Swietenia macrophylla x mahagoni (S. aubrevilleana Stehlé & Cusin) has proven rapid growing and well formed on moist to dry sites. The putative hybrid S. humilis x macrophylla occurs naturally in northwestern Costa Rica and is intermediate to its parents in characteristics such as height growth, survival on wet sites, and leaf characteristics. However, it exceeds both parents in seed weight, number of leaflets, and dry-site survival. A second putative hybrid, S. humilis x mahagoni was found where the two species were planted in proximity in the Virgin Islands. This form is intermediate but shows juvenile growth superior to S. macrophylla x mahagoni.

Two additional plantings of the Commonwealth Forestry Institute International Provenance Trials of Pinus caribaea were established during the year, to sample specific site conditions that were not represented in the earlier plantings. A report summarizing results after three years in the oldest plantings has been submitted to the IUFRO Tropical Provenance and Progeny Meeting scheduled for April 1977 in Australia.

Research on growing pines in containers, especially styroblocks, has continued throughout the year. The most suitable container size, optimum shade and fertilizer regimes, and possible local potting media to replace expensive imported peat moss, are all being sought. In addition, some containerized stock has been outplanted to test field survival and weeding needs.

The first draft of a 200-page nursery manual for the tropics has been prepared. This will be an up-to-date comprehensive manual covering both traditional techniques and mechanized container-grown seedling production systems.

A survey of plantations of Pinus caribaea in Puerto Rico, reported a year ago, has led to intensive study of 30 plantings on distinct sites in order to relate performance to microenvironment. Preliminary analyses show that canopy heights of 25 to 30 meters at age 20 are to be expected on many sites. Soil analyses are under way.

de 160 especies en seis tipos forestales, esparcidos por todo Puerto Rico. El incremento fue correlacionado con las especies y la posición de la copa en el dosel. Las tasas de incorporación de árboles nuevos y de la mortalidad fueron también determinados para estos bosques. Otro manuscrito trata de Eugenia jambos, una especies de monte ajo que persiste a pesar de los tratamientos silviculturales para removerla. Concluímos que Eugenia podría traerle beneficios agrosilviculturales a las regiones agrícolas que están escasas de leña. En total, estos estudios representan una investigación comprensiva acerca del crecimiento de bosques naturales en Puerto Rico.

Conjuntamente con los estudios de crecimiento, se inició una investigación sobre los factores biológicos y físicos asociados con el crecimiento más rápido que el normal en el bosque natural. Entre los factores estudiados, la posición y el tamaño de la copa demostraron proveer las mejores correlaciones con la rapidez de crecimiento.

Los cambios a largo plazo en la estructura y composición del bosque fueron también avaluados en algunas de las parcelas de crecimiento. Por ejemplo, en el área de El Verde en el Bosque Experimental de Luquillo, los cambios habidos en los pasados 30 años fueron correlacionados a disturbios periódicos causados por el corte y los huracanes.

La edad de las especies sin anillos puede estimarse de la rapidez con que los árboles crecen a través de las diferentes clases de diámetro. Usando este método, se desarrollaron gráficas para estimar la edad como una función del tamaño del árbol de varias especies comunes en el bosque natural. Preparamos una publicación donde se explica el proceso y las limitaciones del mismo.

Usando técnicas analíticas, completamos la clasificación del bosque Dacryodes-Sloanea en el Bosque Experimental de Luquillo. Se identificaron subgrupos dentro de este tipo general de bosque, usando análisis de ordenación y de grupos. Se delinearon las características de composición y estructura de cada subgrupo de manera que pudieran ser reconocidas fácilmente.

Se comenzó un estudio sobre la historia de la vida de Didymopanax morototoni. Esta especie es una común pionera en los bosques húmedos de Puerto Rico y de América tropical. El propósito de este estudio fue adquirir conocimientos básicos acerca de la especie para poder hacer recomendaciones silviculturales. El estudio incluye observaciones y experimentos sobre la fenología, dispersión y germinación de semillas, desarrollo de la planta, requisitos de localización, y el papel funcional de la especie dentro de la comunidad del bosque.

Research in Ecosystems Management

Studies of tree and stand growth continued in all of the major ecological life-zones in Puerto Rico and a number of publications are near completion. The first deals with the growth rates of trees in the moist (Dacryodes-Sloanea) forest at the lower elevations in the Luquillo Mountains. Results indicate that the average rate of diameter increment is rather slow, about 4 mm/year, but maximum rates in excess of 10 mm/year were measured for most species. A second manuscript deals with the measurement of 6000 stems of over 160 species from six distinct forest types scattered throughout Puerto Rico. Periodic annual increment was determined by species and crown class and patterns of ingrowth and mortality were also determined for these forests. Another manuscript deals with Eugenia jambos, a coppicing species, that was found to persist in a research plot despite a thinning designed to remove it. We concluded that Eugenia could provide agrisilvicultural benefits to wood-starved farming regions. In total, these studies represent a comprehensive investigation into the growth of natural forests in Puerto Rico.

In conjunction with the growth studies, research was initiated into the biological and physical factors that are associated with above-average rates of growth in the natural forest. Among the factors studied, crown position and crown size seem to provide the best correlations with growth rates.

Long-term changes in forest structure and composition were also assessed for several of the growth plots. For example, in the El Verde area of the Luquillo Experimental (Caribbean National) Forest changes over the past 30 years were correlated to periodic disturbances caused by cutting and hurricanes.

Estimates of age for ringless species can be obtained from the average rate at which trees grow through various diameter classes. Curves were developed using this approach that predict age as a function of tree size for several species common to the natural forest. A how-to-do-it publication was prepared that reviews this procedure as well as the limitations of the approach.

Classification of the Dacryodes-Sloanea forest in the Luquillo Experimental (Caribbean National) Forest was completed using analytical techniques. Subgroups within this general forestry type were identified using ordination and cluster analysis, and the compositional and structural characteristics of each subgroup were delineated so that they could be easily recognized in the field.

A study of the life history of Didymopanax morototoni was begun. This species is a common pioneer in the moist forests of Puerto Rico and tropical America. The purpose of this study was to acquire basic knowledge about the species so that silvicultural recommendations can be made. The study includes observations and experiments on the phenology, seed dispersal and germination, plant development, site requirements, and functional role of the species within the forest community.

Bajo contrato con la Armada de los Estados Unidos, se estudiaron las áreas forestales dentro de la Estación Naval Roosevelt Road. Se completó una descripción de las comunidades forestales (mayormente manglares) dentro de la Estación y recomendaciones para su manejo.

Investigación Sobre Especies de Fauna Silvestre en Peligro de Extinción

El Servicio de Pesca y Vida Silvestre del Departamento de lo Interior formó un Grupo de Recuperación para la cotorra Puertorriqueña con representación del Instituto, el Departamento de lo Interior y el Departamento de Recursos Naturales de Puerto Rico. En su primera reunión el Grupo inició la preparación de un Plan para la Recuperación de la cotorra. Se acordó que el objetivo sería la restauración de dos poblaciones independientes de cotorras viables en Puerto Rico.

Por primera vez desde el 1970 la manada silvestre de cotorras puertorriqueñas (Amazona vittata) sobrepasó 20 aves. Al finalizarse la temporada de reproducción la población silvestre había aumentado a 22 o 23 cotorras de las 13 que hubo en el 1975.

Todas las potenciales parejas en reproducción se anidaron en el 1976. Una quinta pareja que se acercó a un sitio de anidamiento artificial no puso huevos aparentemente porque la hembra no había madurado aún. De los cuatro nidos, tres produjeron polluelos. Las cuatro parejas pusieron 12 huevos de los cuales ocho empollaron. Todos estos polluelos emplumaron. De los cuatro huevos que no empollaron, tres fueron destruídos por las ratas en su nido después que la madre fue aparentemente muerta por un Guaraguao (Red-tailed Hawk, Buteo jamaicensis). El embrión del cuarto huevo de otro nido murió en etapa temprana.

De los seis polluelos emplumados en el 1975, cuatro sobrevivieron hasta por lo menos febrero de 1976. Durante la temporada de crianza de 1976 se perdieron dos cotorras, reduciendo el número de parejas activas en la crianza a tres.

Las cuatro parejas anidaron en sitios que habían sido construídos o rehabilitados por personal del proyecto. De no haber sido por las medidas tomadas de vigilancia intensa del nido, uno de los tres nidos que tuvieron éxito hubiera probablemente fallado debido a los ataques del zorzal pardo (Margarops fuscatus).

La evidencia de los experimentos llevados a cabo en el 1976 y años anteriores nos ha conducido a diseñar un método efectivo para combatir la amenaza del zorzal pardo y su competencia sobre el nido de la cotorra. Este consiste en ahondar los sitios de anidamiento de la cotorra hasta cinco pies o más, obstruir la vista desde la entrada de manera que

A survey of the forested areas within the Roosevelt Roads Naval Station was conducted under contract with the U.S. Navy. A report prepared for the Navy included a description and location of forest communities within the base and recommendations for management of the forests. The mangrove forests were given primary consideration in the survey.

Research on Endangered Wildlife Species

A Recovery Team for the Puerto Rican Parrot was formed by the Fish and Wildlife Service of the Department of the Interior with a predominance of Institute personnel but with representation also from Interior and the Puerto Rico Department of Natural Resources. At its first meeting the Team took the first steps toward the preparation of a long-range Recovery Plan for the parrot. It was agreed that the objective would be the restoration of two independent viable populations of parrots on Puerto Rico.

The year 1976 marked the first time since 1970 that more than 20 Puerto Rican Parrots (Amazona vittata) have been free-flying. At the end of the 1976 breeding season the wild population stood at 22 or 23 parrots, an encouraging increase from the low of 13 individuals in early 1975.

All potential breeding pairs nested in 1976. A fifth pair formed a loose association with an artificial nest site but did not lay eggs, possibly because the female was not mature. Three of the four pairs laying eggs were successful in fledging young in 1976. The 4 pairs produced 12 eggs of which 8 hatched. All of these chicks fledged. Of the four eggs which failed to hatch, three were destroyed by rats at a nest after the adult female was apparently killed by a Red-tailed Hawk (Buteo jamaicensis) and the embryo of a fourth egg from another nest died at an early stage.

Four of the six young fledged in 1975 survived at least until February 1976. During the 1976 breeding season two adult parrots were lost, reducing the number of active breeding pairs to three.

All four pairs used sites that were either constructed or rehabilitated by project personnel. The nests were guarded by personnel during critical periods. Probably one of the three successful nests would have failed to Pearly-eyed Thrasher (Margarops fuscatus) predation without the intensive nest-guarding measures employed.

The evidence of experiments conducted in 1976 and previous years has suggested an effective method of countering the threat of Pearly-eyed Thrasher nest predation and competition: deepen parrot nest sites to five feet or deeper, obstruct the view of the bottom of the hole from

no se vea el fondo del hueco, y proveer a los zorzales con sitios de anidamiento alternativos adyacentes a los nidos de las cotorras.

En el 1976 se llevó a cabo una prueba parcial de esta técnica de manejo. Dos nidos tradicionalmente activos, con historia de ataques por los zorzales, fueron ahondados a cinco pies y cuatro pies, respectivamente, y se les proveyeron unas contrapuertas internas que obscurecieron la vista del fondo desde la entrada. La entrada de uno de los sitios fue estrechada para obscurecer el interior. Adyacentes a ambos nidos, se instalaron cajas de anidamiento para los zorzales. Los dos nidos modificados fueron aceptados por las cotorras y los zorzales adoptaron las cajas de anidamiento adyacentes. Aparentemente estos esfuerzos fueron de mucha ayuda para reducir el interés de los zorzales en los huecos de anidamiento de las cotorras.

Como resultado del éxito obtenido en estos dos nidos modificados, se trabajó a toda escala para convertir todos los sitios tradicionales de cotorras activas en estructuras con una profundidad de por lo menos cinco pies con fondos no visibles desde las entradas. Se instalaron nidos artificiales (con seis pies de profundidad) en tres áreas de anidamiento para ser usados como nidos alternos o para aquellas parejas de cotorras que recien obtienen su madurez.

En el 1976 no hubo aumento en el número de cotorras en cautiverio. Se incubaron seis huevos artificialmente en el aviario y los cinco polluelos que nacieron fueron devueltos a los nidos en el bosque. La población cautiva total en el 1976 quedó en nueve aves en Puerto Rico y dos en Patuxent Wildlife Research Center en Laurel, Maryland. En febrero de 1976 murió una cotorra en cautiverio inesperadamente de causas desconocidas. Tenía inflamación en el sistema digestivo, pero no se pudieron aislar los patógenos.

En el 1976 ninguna de las cotorras en cautiverio en Puerto Rico puso huevos, aunque una pareja llegó al punto de entrar en la caja de anidaiento. La pareja en Patuxent tampoco se reprodujo en el 1976.

BOSQUE NACIONAL DEL CARIBE

Se extendió e intensificó el programa de manejo del Bosque Nacional del Caribe durante el año 1976. Se nombró por primera vez un ingeniero forestal para dirigir la Oficina de Campo de Sabana. Se asignó un ingeniero civil para dirigir los programas de construcción, mantenimiento y transporte en el Bosque. Además se proveyó para un arquitecto paisajista y planificador para preparar durante un año un plan de desarrollo de facilidades de recreación pública dentro del Bosque.

the entrance, and offer thrashers alternative nest sites about two or three feet deep (the thrasher's preferred nesting depth) adjacent to every parrot nest. The thrashers will be likely to take the alternative sites, pay little attention to the parrot nests and, being territorial, will exclude other thrashers that might have an interest in entering the parrot nest.

A partial test of this management technique was conducted in 1976. Two traditionally active nests with histories of thrasher predation were deepened to five feet and four feet (respectively) and provided with internal baffles which obscured the view of the bottom from the entrance. The entrance of one of the sites was constricted to darken the interior. Thrasher nest boxes were installed adjacent to both nests. Both modified nests were accepted by parrots and thrashers adopted the adjacent nest boxes.

Apparently these efforts were helpful in reducing thrasher interest in the parrot holes in 1976. Although the parrots were unsuccessful at the five foot deep renovated site in 1976 (probably due to Red-tailed Hawk predation on the adult female parrot) the thrasher problem seemed to be under control. The four foot deep nest site was likewise subjected to very little thrasher pressure in 1976.

With the indicated success of these two parrot nest modifications a full-scale renovation effort has been made to convert all the traditionally active parrot sites into structures at least five feet deep with bottoms invisible from entrances. Artificial nest sites (six feet deep) have been installed in three of the nest areas to serve as alternate nest sites or as sites for recently-matured parrot pairs.

No permanent captive parrots were taken in 1976. Six eggs were artificially incubated at the aviary and the five chicks which hatched were returned to the wild. The total captive population now stands at nine birds in Puerto Rico and two birds at Patuxent Wildlife Research Center in Laurel, Maryland. One captive parrot died suddenly in February 1976 at the Puerto Rico aviary facility. An autopsy conducted at the USDA center at Dorado failed to determine conclusively the cause of death. There was some inflammation of the digestive tract, but no pathogens were isolated from that region.

None of the captives in Puerto Rico laid eggs in 1976, although one pair has reached the point of going into a nest box. Likewise the parrot pair at Patuxent did not reproduce in 1976.

CARIBBEAN NATIONAL FOREST

The Caribbean National Forest expanded its program and intensified land management during 1976. To improve field performance, a new position

Madera

Se ensayó el uso de maquinaria para preparar el suelo para plantaciones en el Bosque Nacional. Se limpiaron seis hectáreas con rasadora sin perturbar mucho el suelo. Se dejaron unas fajas a lo largo de los arroyos para proteger los recursos de agua.

Ciento ochenta y cuatro hectáreas de terreno en el Bosque Nacional fueron plantadas de caoba (Swietenia macrophylla) en fajas y seis hectáreas de pino en bloques. El desyerbo de estas y otras plantaciones jóvenes y la liberación de otros compartimentos de bosque natural cubrieron un total de 395 hectáreas.

Durante el 1976 se completó un reinventario de 147 parcelas de radio-variable dentro del área piloto de manejo. La elaboración de los datos está en proceso.

Se continuaron las ventas pequeñas de productos forestales, especialmente los postes. La venta de madera aserrada iniciada en el 1975 continuó lentamente debido a las demoras en el arribo del equipo. El programa continuará en el 1977.

Vida Silvestre

Se continuó dando protección a los nidos de las cotorras puertorriqueñas que están en peligro de extinción. Durante los meses de septiembre y octubre, época de caza en todo Puerto Rico, se proveyeron patrullas hasta el anochecer para evitar la caza dentro del Bosque Nacional.

El programa está diseñado principalmente para informar a los cazadores que la caza en el Bosque Nacional está prohibida y para citar las violaciones cuando sea necesario. Se proveyeron materiales para la fabricación de estructuras para nidos para la cotorra y para otras aves.

Suelo y Agua

Iniciamos un inventario de los recursos de suelo y agua del área piloto de manejo para facilitar su manejo. Adquirimos equipo monitor de cuencas hidrográficas para el próximo año.

Terrenos

Se continuó el litigio sobre títulos de propiedad en un caso iniciado el año pasado y se refutó un nuevo caso este año. Se deslindaron aproximadamente 5 kilómetros de colindancia en el Bosque Nacional en áreas sujetas a transgresión. Para lograr esta tarea un agrimensor catastral fue asignado al Bosque por varias semanas.

was established for a professional supervisory field forester at the Sabana Station. A Forest Engineer was assigned to direct the transportation, safety and engineering program on the Forest. In addition, plans were approved for the assignment of a landscape architect/recreation planner to assist the Forest for one year.

Timber

Mechanical preparation of planting sites was for the first time tested on the Caribbean National Forest. Six hectares (15 acres) were cleared by bulldozer with little or no soil disturbance. Field layouts were designed to protect the soil and water resources by maintaining buffer strips along intermittent stream channels.

One hundred eighty-four hectares (455 acres) of National Forest Land were strip-planted to mahogany and 6 hectares (15 acres) block-planted to pine. Weeding and release were accomplished on young mahogany and pine plantations and the planned timber stand improvement in the natural forest was completed. A total of 395 hectares (975 acres) were released or weeded.

A physical re-inventory of 147 variable-radius plots within the pilot management area was completed on the ground during 1976. The processing of the data is being done by the Southern Region of the Forest Service in Atlanta, Georgia.

Small sales of forest products continued, with the principal item fence posts and poles. A sale of sawtimber initiated in 1975 continued slowly because of delays in arrival of equipment. The program will continue into 1977.

Wildlife

Protection of the nesting sites of the endangered Puerto Rican Parrot was continued. During September and October, the hunting season elsewhere in Puerto Rico, patrols at daylight and at sunset were provided to prevent hunting within the Forest. The program is designed primarily to inform hunters of the prohibition of hunting in the National Forest and if necessary to cite violations. Materials were purchased for the construction of nests boxes for the parrot and for other birds as a part of the endangered species program.

Soil and Water

An inventory of the soil and water resources of the Pilot Management Area within the National Forest was initiated to provide information for resource management decisions. Watershed monitoring equipment was purchased for use during next year.

Recreación

El personal del Centro de Información a Visitantes en el Area de Recreación El Yunque fue reforzado con el nombramiento y adiestramiento de dos nuevos guías. Su función es conducir excursiones interpretativas del área del Bosque para grupos escolares y otros visitantes. Se prepararon presentaciones de diapositivas y películas para informar a los visitantes sobre el Bosque. También istalamos paneles explicativos para facilitar la divulgación.

Instalamos en todas las entradas rótulos portales y se instalaron otros informativos a través del Bosque Nacional.

Mejoramos tres kilómetros de veredas en el Area Recreativa y se construyó una nueva vereda que conduce hacia una piscina natural en Río Mameyes. Se finalizaron los planes para la cloruración del agua y para mejorar el sistema de alcantarillado en el Area Recreativa.

Permisos Especiales

El Bosque Nacional provee, bajo permisos, una variedad de beneficios especiales. Entre estos hay 126 permisos de uso de espacio para la instalación de facilidades para comunicación electrónica, 26 para residencias recreativas y 41 para servidumbre de paso para tuberías, carreteras y líneas eléctricas. También hay permisos para dos laboratorios de ecología terrestre, dos para campamentos de jóvenes y uno para un aserradero. Con frecuencia se solicitan permisos adicionales. Cada permiso es evaluado por su compatibilidad con la conservación de los otros numerosos valores del Bosque. Entre estos valores se incluyen más de 4 millones de metros cúbicos de agua de primera calidad que anualmente se provee a las comunidades cercanas, los recursos panorámicos que un millón de visitas disfrutan anualmente, y la flora y fauna únicas, incluyendo muchas especies que no existen en otras partes.

El trabajo en el manejo de usos especiales fue concentrado en dos tareas específicas. La primera fue el desarrollo de nuevas políticas y planes para reducir el conflicto entre las facilidades de comunicación y los valores estéticos en el pico El Yunque. La segunda consistió en revisar casi todos los permisos de uso con fines de incorporar nuevos requisitos legales, aclarar dudas y mejorar el control administrativo.

Ingeniería

Para sus necesidades de ingeniería el Bosque Nacional ha dependido por años de visitas breves y ocasionales de los ingenieros del exterior. Esta ayuda fue insuficiente y como consecuencia se acumuló trabajo de ingeniería que demandaba atención inmediata. La necesidad más urgente

Lands

Litigation of land titles continued with one case from last year and a new claim was contested during the year. Approximately 5 kilometers (3 miles) of National Forest boundary were surveyed in areas subject to encroachment. To accomplish this task the Cadastral Surveyor of the Southern Region was detailed to the Forest for several weeks.

Recreation

The staff of the Visitor Information Center in El Yunque Recreation Areas within the National Forest was strengthened by the appointment and training of two new guides. Their function is to conduct interpretive tours of the Forest area for school groups and other visitors. Slide and film presentations were prepared for interpretation of the Forest to visitors. Self-explanatory informational panels were installed in the Center to facilitate communication.

New entrance portal and information signs made of routed timber have been installed throughout most of the National Forest.

Improvement of three kilometers (2 miles) of existing trails in the Recreation Area and construction of a new trail to a pool in Río Mameyes were initiated. Plans were completed for water chlorination and improved sewage disposal systems in the Recreation Area.

Special Uses

The National Forest is providing a variety of special benefits under permit. Among these are 126 sites for electronic communication facilities, 26 for recreation residences, and 41 for right-of-way for water lines, roads, and power lines. Others include sites for two terrestrial ecology laboratories, two youth camps, and a sawmill. The review of applications for additional permits is a continuing process. Each must be evaluated for its compatibility with the conservation of the numerous other values of the Forest. Among these values are more than four million cubic meters (1 billion gallons) of high quality water provided each year to communities nearby, scenic resources enjoyed by more than one million visitors each year, and unique flora and fauna including many species not found elsewhere.

Special use management efforts concentrated on two specific tasks. The first is the development of new policies and plans for the clearance of El Yunque peak for recreational as well as communications use. The second has been the revision of most permits in force to incorporate new legal requirements, increase clarity, and improve administrative control.

surgió de un permiso extendido a la Puerto Rico Telephone Company para la construcción de una torre de comunicación microhonda de 50 metros en un cerro al sur del Pico El Yunque. Dicha torre será construída en acero con una base de concreto de 530 metros cúbicos. Tres kilómetros de carretera estrecha tendrán que ser ensanchados y se construirán sitios de viraje en la misma para transportar los materiales para la construcción de la torre, que incluyen largos componentes de acero y los ingredientes para mezclar concreto. Además tuvimos que relocalizar 160 m de carretera para desviarla del sitio de la torre. Se prepararon los planos y las especificaciones, y ya se comenzó la construcción de la carretera y la torre.

Otros logros alcanzados incluyeron planos, especificaciones y coordinación de diseño y construcción de un edificio laboratorio y sistema de tanque séptico, pavimentación del lugar de estacionamiento del Centro de Información a Visitantes y vía de acceso a la residencia del aviario, complejos de vivienda en el edificio del aviario, espacio adicional para oficinas en la Oficina de Campo de Sabana, facilidades sanitarias para el restaurant de El Yunque y la cafetería de las oficinas principales, reparación de los daños causados por una tormenta en el sistema de transportación del Bosque, y un sistema para suplir agua en el Area Recreativa y en el Aviario. Otros estudios incluyeron la búsqueda de localizaciones alternativas para el establecimiento de un Centro de Trabajo en el Bosque y llevar a cabo una inspección de seguridad de todas las operaciones del Instituto.

Programas de Recursos Humanos

Durante los meses de verano se llevó a cabo en el Bosque Nacional un programa de los Cuerpos Juveniles de Conservación de 8 semanas. En el programa se enfatizaron las experiencias de trabajo y la educación ambiental para 40 jóvenes de ambos sexos de 16 a 18 años de edad. El programa incluyó mantenimiento de áreas recreativas, construcción de veredas, reparación de un edificio para uso como campamento, plantación de árboles, instalación de rótulos, y control de la erosión. El adiestramiento en educación ambiental fue provisto por el personal del Instituto.

Bajo el Programa de Obras Públicas y Desarrollo Económico, se emplearon en el Bosque 15 obreros para suplementar la brigada regular en una variedad de obras.

Dasonomía Cooperativa

El Instituto, respaldado por especialistas de la Oficina del Area Sudeste del Programa Forestal Cooperativo del Servicio Forestal, continuó dando su ayuda técnica a Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Esta ayuda, canalizada principalmente a través del Departamento de Recursos

Engineering

Engineering support for the management of the National Forest has for years been limited largely to occasional brief visits by outside engineers. This limited amount of support has not been sufficient to keep pace with needs. Increased recognition of existing needs for engineering on the National Forest has brought to light a substantial workload that is demanding ever-increasing attention. In late September the Forest hired a full-time engineer to meet the backlog of projects requiring engineering attention.

Much of the increased demand for engineering support stemmed from the permit issued to the Puerto Rico Telephone Company for the construction of a 50-meter (160-foot) microwave communication tower on a ridge south of El Yunque peak. The tower will be constructed of steel on a foundation estimated to require 530 m (700 cubic yards) of concrete. Materials including long steel components and ingredients for mixed-in-place concrete must be transported over approximately 3 kilometers (2 miles) of a narrow road requiring curve widening or turnouts at approximately a dozen different sites. In addition approximately 160 m (500 feet) of road has had to be relocated to by-pass the tower site. Plans and specifications were prepared and construction of both the road and the tower is underway.

Other accomplishments include plans, specifications and/or coordination of design and construction of a laboratory building and septic tank system, paving of the Visitor Information Center parking lot and aviary residence driveway, living complexes in the aviary building, additional office space at the Sabana station, sanitary facilities for the El Yunque restaurant and Headquarters cafeteria, repairs of storm damage to the Forest transportation system, and a water supply system for the Recreation Area and Aviary. Other studies concern alternative sites for a Work Center on the Forest, and a safety review of all Institute operations.

Human Resources

An eight-week Youth Conservation Corps Program was conducted on the National Forest during the summer months. The program emphasized work experiences and environmental education for 40 men and women of ages 16 to 18. The program included recreation maintenance, trail construction, repair of a building for camp use, tree planting, sign installation, and erosion control. The environmental education training was provided by all Forest Service resources available at the Institute.

The Forest also employed 15 workers under the Public Works and Economic Development Program to supplement its regular crew in a variety of field assignments.

Naturales de Puerto Rico y del Departamento de Agricultura de las Islas Vírgenes, también llegó a un sinnúmero de otras agencias e individuos interesados en el uso y manejo de los terrenos, educación ambiental, empleo y elaboración y uso de la madera.

Planificación Forestal

El Comité Estatal de Asesoramiento Forestal de Puerto Rico, presidido por el Secretario de Recursos Naturales y con la representación del Instituto en cuatro subcomités, suministró al Secretario asesoramiento técnico sobre políticas forestales, prioridades de reforestación, desarrollo forestal urbano y manejo de viveros de árboles.

A instancias de la Junta de Planificación de Puerto Rico, representantes del Instituto se unieron a otros especialistas en la evaluación de los borradores de un plan a largo alcance sobre uso del terreno en toda la isla, el cual incluía la identificación de las áreas que deberían mantenerse forestadas por sus valores científicos, recreativos, hidrológicos y la producción de madera.

El Director sirvió al Secretario de Agricultura de Puerto Rico en un Comité Asesor especial relacionado con la integración de los bosques en la producción de forraje y productos agrícolas. Se sometió un programa a largo alcance de producción de madera para reducir la importación.

Se suministró apoyo técnico a un consultor que desarrolló un propósito para la investigación forestal en Islas Vírgenes. En el informe se recomendó una intensificación de las líneas de investigación ya llevadas a cabo por el Instituto.

El personal del Instituto continuó sirviendo en los Comités de Desarrollo Rural de los Departamentos de Agricultura (Federal-Estatal) tanto en Puerto Rico como en las Islas Vírgenes. Estos Comités proveen coordinación voluntaria de las actividades de todas las agencias públicas envueltas con las áreas rurales y asesoran la rama ejecutiva de cada gobierno.

Adiestramiento

Se ofreció adiestramiento al personal asignado a una variedad de programas gubernamentales relacionados con los recursos forestales y la dasonomía. Los supervisores de campo del Departamento de Recursos Naturales recibieron un curso de tres semanas sobre el proceso de tomar un inventario forestal, identificación de árboles, mensura del bosque, técnicas de construcción de veredas, reforestación, mejoramiento de rodales y las necesidades de seguridad relacionadas.

Se ofreció un adiestramiento en la teoría y práctica de la conservación

Cooperative Forestry

The Institute, supported by specialists from the Southeastern Area Office of the State and Private Forestry Program of the Forest Service, as nearly the sole source of forestry professionals in this area, continued to provide technical assistance to Puerto Rico and Virgin Islands. Such assistance, channeled chiefly through the Puerto Rico Department of Natural Resources and the Virgin Islands Department of Agriculture, also reached a number of other agencies and individuals concerned with land use management, environmental education, employment, and wood processing and use.

Forestry Planning

The Puerto Rico State Forestry Advisory Committee, chaired by the Secretary of Natural Resources and with Institute representation on four subcommittees, provided technical counsel to the Secretary on forest policies, reforestation priorities, urban forestry development, and nursery management.

At the request of the Puerto Rico Planning Board, Institute representatives joined with other specialists in evaluating drafts of an island-wide, long range, land use plan which included the identification of areas which should be kept forested for their scientific, recreational, hydrological, and timber production values.

The Director served on a special Advisory Committee to the Puerto Rico Secretary of Agriculture involving the integration of forests with the production of forage and food crops. A long-range timber production program for import substitution was submitted.

Technical support was provided for a consultant who developed a problem analysis for forestry research in the Virgin Islands, a McIntire-Stennis research project. The report recommended an intensification of the lines of research already undertaken by the Institute.

Institute personnel continued to serve on the Department of Agriculture (Federal-State) Rural Development Committees in both Puerto Rico and the Virgin Islands. These Committees provide for voluntary coordination of the activities of all public agencies concerned with rural areas and counsel the executive branch of each government.

Training

Training was offered to personnel assigned to a variety of governmental programs concerned with forest resources and forestry. Field supervisors of the Puerto Rico Department of Natural Resources were given three weeks of training in the conduct of an islandwide forest inventory, tree identification, forest measurements, trail construction techniques, reforestation, timber stand improvement and related safety needs.

de bosques a ocho campamentos del Cuerpo Juvenil de Conservación en Puerto Rico y las Islas Vírgenes y del Programa Economía Paralela de Puerto Rico. Este cubrió los beneficios del bosque, identificación de árboles, silvicultura, y utilización del bosque.

Dasonomía Urbana

El Instituto suministró apoyo técnico y organizacional que condujo a un programa coordinado de plantación de árboles en zonas urbanas en algunas partes de Puerto Rico, envolviendo los gobiernos municipales, la Administración del Derecho al Trabajo, el Departamento de Obras Públicas, y otras agencias. La participación del Instituto incluyó asesoramiento sobre los aspectos técnicos del programa, fuentes de provisión de semillas, y prácticas de vivero. Como resultado, se establecieron 14 viveros para árboles ornamentales y de sombra en ocho municipalidades con una producción combinada de 400,000 árboles. La mayoría de ellos están creciendo ahora en áreas residenciales, vías públicas y sus intersecciones.

Producción de Material de Plantación

La ayuda técnica coordinada del personal de investigación y de dasonomía cooperativa, conjuntamente con la ayuda financiera, condujo a la instalación de un nuevo vivero forestal bajo el Departamento de Recursos Naturales de Puerto Rico. Diseñado para producir material de pino en envases de "styroblock", el vivero produjo 500,000 árboles en este primer año.

Protección Forestal

El Servicio de Bomberos de Puerto Rico y el Departamento de Incendios de Santa Cruz recibieron una aportación del Servicio Forestal de $15,000 cada uno, para la protección contra incendios rurales. Dichos fondos fueron usados mayormente para adquirir equipo especial para combatir los incendios rurales y para suplementar las funciones urbanas normales de estas dos agencias.

El repaso anual de los problemas de insectos y enfermedades de los árboles fue llevado a cabo en Puerto Rico y en las Islas Vírgenes por especialistas de la Oficina de Area conjuntamente con personal del Instituto. Se avaluaron los problemas existentes y nuevos y se recomendaron medidas de control a los dos gobiernos. La amarillez letal, una enfermedad de las palmas de coco, es un problema serio en perspectiva en Puerto Rico y las Islas Vírgenes, de ser ésta introducida en las áreas vecinas. Los especialistas del Area Sudeste y del Departamento de Agricultura de Florida, con ayuda del Instituto, condujeron sesiones de adiestramiento en Río Piedras, St. Thomas, y Santa Cruz para trasmitir información en cuanto a la identificación y naturaleza de la enfermedad y medidas para controlarla.

Training in the theory and practice of forest conservation was presented to eight camps of the Youth Conservation Corps in Puerto Rico and the Virgin Islands and of the Puerto Rico Parallel Economy Program. Training covered forest benefits, tree identification, silviculture, and forest utilization.

Urban Forestry

The Institute provided technical and organizational support leading to a coordinated urban tree planting program in parts of Puerto Rico, involving Municipal governments, the Right to Work Administration, the Department of Public Works, and other agencies. Institute participation included counsel on technical aspects of the program, seed sources, and nursery practice. As a result 14 nurseries for ornamental and shade trees were established in eight municipalities with a combined production of 400,000 trees. Most of these are now growing in residential areas, traffic interchanges, and along thoroughfares.

Production of Plantation Stock

Coordinated technical assistance from research and cooperative forestry personnel, coupled with financial assistance, led to the installation of a new forest nursery under the Puerto Rico Department of Natural Resources. Designed to produce pine stock in styroblock containers, the nursery produced 500,000 trees in its first year.

Technical assistance in the procurement of quality seed and the techniques of nursery practice was provided by scheduled contacts with the Puerto Rico and Virgin Islands Department of Agriculture, both of which are producing planting stock for the production of timber.

Forest Protection

The Puerto Rico Fire Service and the St. Croix Fire Department were each provided with Forest Service grants of $15,000 for rural fire protection. The funds were used largely to purchase special equipment for combatting rural fire to supplement the normal urban functions of these two agencies.

The annual review of tree insect and disease problems was conducted in both Puerto Rico and the Virgin Islands by specialists from the Area Office together with Institute personnel. Existing and new problems were evaluated and control measures were recommended to the two governments. Lethal yellowing, a disease of coconut palm, is a critical prospective problem in Puerto Rico and the Virgin Islands, should it be introduced from neighboring areas. Specialists from the Southeastern Area and the Florida Department of Agriculture with Institute support, conducted training sessions in Río Piedras, St. Thomas, and St. Croix to convey information as to the identification and nature of the disease and control measures.

Utilización Forestal

Se analizaron las estadísticas sobre las principales maderas y productos maderables importados en Puerto Rico como apoyo técnico para la planificación de industrias locales. Se completó un estudio de viabilidad para una planta de tratamiento preservativo.

La ayuda técnica al Departamento de Recursos Naturales, conjuntamente con la ayuda financiera, hizo posible el aumento productivo de las operaciones del aserradero en el Bosque de Río Abajo, proveyó planes y especificaciones para una planta de tratamiento de postes para cercas en Cambalache y un taller para la elaboración de rótulos de madera en el Bosque de Piñones. La industria de muebles recibió asistencia en el acabado y la combinación de plásticos con madera. Se proveyeron diseños de viviendas resistentes a huracanes a las industrias de viviendas prefabricadas.

Empleos Forestales

A través de la iniciativa del Servicio Forestal se le asignaron $2.3 millones al Departamento de Recursos Naturales bajo el Acta de Desarrollo Económico y Obras Públicas federal (Título X). Estos fondos, asignados para aliviar el desempleo, fueron asignados específicamente a los 14 Bosques Estatales para trabajo de mejoramiento. El Instituto proveyó asistencia de planificación y apoyo técnico para muchas de las tareas llevadas a cabo. El programa proveyó empleo a 631 personas en áreas rurales.

Información y Educación

La actual situación y desarrollo forestal fueron descritos al público a través de los dos programas de entrevista por televisión, cinco películas, dos entrevistas por radio y diez comunicados de prensa. Se mostraron diez películas forestales a escuelas y grupos cívicos en unas 80 ocasiones y las mismas fueron además prestadas gratuitamente. Se ofrecieron por lo menos dos veces al día charlas con diapositivas y películas a grupos que visitaban el Centro de Información de Visitantes en el Bosque Nacional.

Se completó un folleto de 20 páginas ilustrado a color sobre el Instituto y el trabajo realizado y el mismo ha sido ampliamente distribuído.

Se completó la identificación de árboles nativos en el campo para un propuesto jardín botánico auspiciado por la Guardia Nacional de Puerto Rico en el Campamento Santiago, cerca de Salinas.

Atentamente,

FRANK H. WADSWORTH
Director

Anexos

Forest Utilization

Statistics on major wood and wood products imports into Puerto Rico were analyzed as technical support for planning of local industries. A feasibility study for a preservative treatment plant was completed.

Technical assistance to the Department of Natural Resources, coupled with financial assistance, made possible increased productivity of sawmilling operations in the Río Abajo Forest, provided plans and specifications for a fence post treating plant at Cambalache, and a wood sign shop at Piñones. The furniture industry received assistance on finishing and the combination of plastics with wood. Hurricane resistant housing designs were provided to the prefabricated housing industry.

Forestry Employment

Through Forest Service initiative the Puerto Rico Department of Natural Resources was allotted $2.3 million under the federal Public Works and Economic Development Act (Title X). These funds, assigned to alleviate unemployment, were assigned specifically to the 14 Commonwealth Forests for betterment work. The Institute provided planning assistance and technical support for many of the tasks undertaken. The program provided employment to 631 rural people.

Information and Education

The current forestry situation and developments were described to the public through two television interview programs, five film strips, two radio interviews and ten press releases. A total of 10 forestry films were shown to schools and civic groups on some 80 occasions and were lent freely in addition. Slide talks and film showings were presented at least twice each day to groups at the Visitor Information Center in the National Forest.

A 20-page color illustrated brochure on the Institute and its work was completed and has been distributed widely.

Field identification of native trees was completed for a proposed public arboretum sponsored by the Puerto Rico National Guard at Camp Santiago, near Salinas.

Sincerely,

Frank H. Wadsworth

FRANK H. WADSWORTH
Director

Enclosures

Completed and Published Reports 1976

Gara, R.I., G.G. Allan, R.M. Wilkins, and J.L. Whitmore
Comportamiento en vuelo y selección de hospedero del barrenador de las Meliaceas, Hypsipyla grandella Zeller (Lepid., Phycilidae). In Studies on the shootborer Hypsipyla grandella (Zeller) Lep. Pyralidae. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, IICA Miscellaneous Publication No. 101, Vol. II, Turrialba, Costa Rica., p. 116-121. (Translated from the original in Zeitschrift fur angewandte Entomologie 72(3):259-266. 1973).

Little, Elbert L., Jr., and Roy O. Woodbury
Trees of the Caribbean National Forest, Puerto Rico. U.S. Dep. Agric., Forest Service Research Paper ITF-20, 27 p.

_____, _____, and Frank H. Wadsworth
Flora of Virgin Gorda (British Virgin Islands). U.S. Dep. Agric., Forest Service Research Paper ITF-21, 36 p.

Mosquera Moreno, M., and J.L. Whitmore*
Bibliografía sobre Hypsipyla. In Studies on the shootborer Hypsipyla grandella (Zeller) Lep. Pyralidae. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, IICA Miscellaneous Publication No. 101, Vol. II, Turrialba, Costa Rica, p. 130-138.

Otárola, A., J.L. Whitmore*, and R. Salazar
Análisis de 12 plantaciones de Toona ciliata var. australis en Turrialba, Costa Rica. Turrialba 26(1):80-85.

Sánchez, J.C., E.H. Holsten, and J.L. Whitmore*
Comportamiento de cinco especies de Meliaceae en Turrialba, Costa Rica. In Studies on the shootborer Hypsipyla grandella (Zeller) Lep. Pyralidae. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE Miscellaneous Publication No. 1 (IICA Miscellaneous Publication No. 101), Vol. III, Turrialba, Costa Rica, p. 97-103.

U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Region
Instituto de Dasonomía : Institute of Tropical Forestry. Illustrated brochure in English and Spanish describing the work of the Institute. Río Piedras, Puerto Rico, 20 p.

Venator, Charles R.
A mutant Pinus caribaea var. hondurensis seedling incapable of developing normal secondary needles. Turrialba 26(1):98-99.

_____
Hypocotyl color: evidence for polymorphism in Pinus caribaea. Turrialba 26(3):265-267.

Venator, Charles R.
Natural selection for drought resistance in Pinus caribaea Morelet. Turrialba 26(4):381-387.

Wadsworth, Frank H.
Public forestry research in Latin America. Twelfth Session of the FAO Latin American Forestry Commission, Third Session of the Committee on Forestry Research, Havana, Cuba, 11 p.

_____
A forestry program for the Instituto Superior de Agricultura, Santiago de los Caballeros, Dominican Republic. Report on consultancy, March 14-18, 1976, through the U.S. Agency for International Development.

Weaver, Peter L.
Transpiration rates in the elfin forest of the Luquillo Mountains of Puerto Rico. Carib. J. Sci. 15(1-2):21-30.

_____
Ecological aspects and value of dwarf forest vegetation to Puerto Rico. Voluntary paper submitted to the Technical Conference on Tropical Moist Forests, originally due to be held September 22-October 3, 1975, and eventually cancelled. FAO, Rome. (Unpublished; however, reproductions of this paper may be obtained from FAO Library and Documentation Division (attention: DIS/Library).

_____, Luis O. Nieves, and Thomas R. Crow
Roosevelt Roads: Survey of mangrove forest and the Río Daguao Watershed. Report submitted to the U.S. Navy. (Limited distribution).

Whitmore, J.L.*, and A. Otárola
Acrocarpus fraxinifolius Wight, especie de rápido crecimiento inicial, buena forma y madera de usos múltiples. Turrialba 26(2):201-204.

Woodbury, Roy O. and Elbert L. Little, Jr.
Flora of Buck Island Reef National Monument (U.S. Virgin Islands). U.S. Dep. Agric., Forest Service Researc Paper ITF-19, 27 p.

*Mr. Whitmore accomplished this work while on two-year transfer status from ITF to the Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica.

ANNUAL LETTER

1977

Forest Service

INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY
RIO PIEDRAS, PUERTO RICO

SOUTHERN FOREST EXPERIMENT STATION

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE
FOREST SERVICE
SOUTHERN FOREST EXPERIMENT STATION
INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY
UNIVERSITY OF PUERTO RICO AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION
POST OFFICE BOX A Q
RIO PIEDRAS, PUERTO RICO 00928

4000

1 de mayo de 1978

Amigos:

Esta carta resume los logros principales alcanzados por el Instituto durante el año 1977. Adjunto encontrará una lista de los informes terminados y publicados durante el año. Si desea mantener su nombre en nuestro fichero de envíos para recibir las publicaciones según van apareciendo, tenga la bondad de llenar y enviar la forma adjunta.

Durante el 1977 las responsabilidades del Instituto fueron redefinidas para incluir solamente las actividades de investigación actuales. La administración del Bosque Nacional del Caribe y el Programa Forestal Cooperativo, dirigida también del mismo sede, no obstante usará otros medios de información de ahora en adelante y no volverá a ser incluída en esta carta. Las solicitudes por información sobre estos programas serán dirigidas al Supervisor del Bosque Nacional del Caribe, a la misma dirección que se indica arriba.

El personal profesional del programa de investigación aumentó durante este año a 8 plazas. T.R. Crow, del Proyecto sobre Manejo de Ecosistemas, fue transferido a Michigan en el mes de julio. Debido a las demoras en el reclutamiento de personal, habían tres vacantes aún al final del año. Uno de nuestros científicos, Leon H. Liegel, prosiguó estudios académicos avanzados sobre la ciencia de suelos en la Universidad del Estado de Carolina del Norte.

El Instituto continuó sus lazos regionales. Visitantes y estudiantes del área del Caribe y de muchos otros países a través del mundo nos visitan para usar la biblioteca y consultar con el personal profesional

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE
FOREST SERVICE
SOUTHERN FOREST EXPERIMENT STATION
INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY
UNIVERSITY OF PUERTO RICO AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION
POST OFFICE BOX A Q
RIO PIEDRAS, PUERTO RICO 00928

4000

May 1, 1978

Friends:

This letter summarizes the major accomplishments of the Institute during 1977. A list of completed and published reports is attached. If you wish to remain on our mailing list to receive publications as they appear, please complete and return the enclosed form.

During 1977 the Institute was redefined to include purely the research activities in progress in Puerto Rico and the Virgin Islands. The administration of the Caribbean National Forest and the cooperative State and Private Forestry programs, although still operating in the same building, will henceforth be reported in other ways, and thus will no longer be included in this letter. Further inquiries about them should be directed to the Forest Supervisor, Caribbean National Forest, USDA Forest Service at the same address as indicated above.

The research staff was expanded during the year to eight professional positions. T.R. Crow in Ecosystems Management transferred to Michigan in July. Delays in recruitment left three positions vacant at the end of the year. One scientist, Leon H. Liegel, pursued advanced academic studies in soil science throughout the year at North Carolina State University.

The Institute continued its regional ties. Visitors and students from the Caribbean area, and from many other countries throughout the world, come here to use the library and consult with the staff on a wide variety of tropical forestry subjects. During the year, five Peace Corps volunteers headed for Honduras and Paraguay were given technical background before departure. A Japanese trainee spent nearly the entire year studying nursery practices and forest conditions in the tropics

sobre una amplia variedad de materias en dasonomía tropica. Durante el año, cinco voluntarios del Cuerpo de Paz destinados a Honduras y Paraguay recibieron ayuda técnica antes de partir. Un estudiante japonés se pasó casi todo el año aquí estudiando prácticas de vivero y las condiciones del bosque en los trópicos en general y en el sudeste de Asia en particular. Varios miembros del personal científico viajaron a Belize, Brazil, Colombia, El Salvador, Costa Rica, Honduras, México, Perú, Paraguay, Panama y Venezuela en asuntos técnicos. J.L. Whitmore estuvo cuatro semanas en Paraguay identificando las necesidades de investigación forestal como parte de un programa de la FAO. P.L. Weaver participó en un estudio de manejo de cuencas hidráulicas para la FAO en El Salvador. F.H. Wadsworth llevó a cabo tarea similar para la Agencia Federal Para el Desarrollo Internacional en Panamá. C.R. Venator estuvo cinco meses en el Instituto Forestal Mundial en Hamburgo, Alemania, estudiando la variación de la genética en la resistencia a la sequía del Pinus caribaea y P. oocarpa.

El Instituto sirvió de instrumento en la organización de un Grupo de Estudios en Silvicultura dentro de la Comisión Forestal Norteamericana de la FAO. Se celebró una reunión formativa con representación de México, Canada y los Estados Unidos. Se pidió al Grupo que se concentrara en la silvicultura tropical. El programa desarrollado contempla la comunicación contínua con otros grupos e instituciones interesadas en la dasonomía tropica. El Instituto participó con el Laboratorio de Productos Forestales en Madison, Wisconsin, en preparación para el programa a llevarse a cabo en la Conferencia Internacional sobre la Utilización Mejorada de los Bosques Tropicales programada para el mes de mayo de 1978. Allí se desarrollaron los tópicos y se hizo la selección de deponentes entre todos aquellos disponibles a través del mundo. El personal del Instituto también participó en un taller de la Academia Nacional de Ciencias para la selección de árboles de leña a ser producidos en los trópicos.

Como actividad local de interés científico, el Instituto co-auspició con la Asociación Médica de Puerto Rico un seminario sobre la reforestación con referencia particular al uso de los pinos. Se proveyó ayuda técnica al Departamento de Recursos Naturales en la selección de reservas naturales como parte de la planificación de la Zona Costanera. Otras actividades que pusieron en uso los resultados de las investigaciones del Instituto fueron la planificación de un programa forestal de 12 años por invitación del Departamento de Agricultura de Puerto Rico y la traducción al español de Volúmen II de Arboles Comunes de Puerto Rico e Islas Vírgenes para su uso localmente y en América Latina.

Investigación en el Cultivo de Arboles

La investigación en el cultivo de árboles que se llevó a cabo durante el año fué hecha con el objetivo de solucionar los siguientes problemas en el futuro:

1. Establecer una colección adecuada de especies y procedencias de

in general and in Southeast Asia in particular. Members of the staff travelled to Belize, Brazil, Colombia, Costa Rica, Honduras, Mexico, Peru, and Venezuela on technical assignments. J. L. Whitmore spent four weeks in Paraguay identifying forest research needs as part of a FAO program. P. L. Weaver participated in a watershed management study for FAO in El Salvador. F. H. Wadsworth did a similar task for the U.S. Agency for International Development in Panama. C.R. Venator spent five months at the Institute of World Forestry in Hamburg, Germany, studying genetic variation in the drought resistance of Pinus caribaea and P. oocarpa.

The Institute was instrumental in organizing a Study Group on Silviculture within the North American Forestry Commission of FAO. A formative meeting was held with representation from Mexico, Canada, and the United States. The Group was requested to concentrate on tropical silviculture. The program developed calls for continuing communication with other groups and institutions concerned with tropical forestry.

The Institute participated with the U.S. Forest Products Laboratory in Madison, Wisconsin, in the preparation of the program for an International Conference on Improved Utilization of Tropical Forests scheduled for May 1978. Involved was the development of topics and selection of speakers from throughout the world. Personnel of the Institute also participated in a workshop of the National Academy of Sciences for the selection of fuelwood trees for production in the tropics. The report has not yet appeared.

Local activities of research interest included co-hosting with the Puerto Rico Medical Association a seminar on reforestation with particular reference to the use of pines. Technical forestry guidance was provided to the Puerto Rico Department of Natural Resources in its selection of natural reserves as a part of Coastal Zone planning. Other activities putting research results to use include the development of a 12-year forestry program at the invitation of the Puerto Rico Department of Agriculture and the translation of Volume II of Common Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands into Spanish for wider use locally and in Latin America.

Research on Tree Culture

Tree culture research in progress is directed toward the solution of the following problems:

1. A lack of an adequate array of tree species and provenances known to be adapted for high productivity on available sites within Puerto Rico and the Virgin Islands.

árboles adaptables para lograr una producción alta en sitios que están disponibles para la reforestación en Puerto Rico y las Islas Vírgenes.

2. Para las especies de árboles adpatados, establecer prácticas de regeneración menos costosas y más efectivas, incluyendo técnicas en el vivero y en el campo.

3. Establecer prácticas silviculturales, ya probadas localmente, para el manejo de plantaciones de especies prometedoras.

Proyectos Específicos

Se está preparando un infome que cubre 5 años de estudios sobre las procedencias de Eucalyptus (E. deglupta, E. alba and E. urophylla). Las pruebas iniciales hechas en postes eléctricos de árboles de 5 años de edad demostraron una penetración y retención de preservativos excelente. Los postes no resultaron tan fuertes como se deseaba, indicando que tal vez postes de 6 a 8 años serían mejores. Se iniciaron estudios adicionales de adaptabilidad, raleo y espaciamiento de E. deglupta.

Se establecieron ensayos de adaptabilidad de Bombacopsis quinata en 12 sitios. Esta especie, nativa de áreas en América Central y el norte de Sur América con sus temporadas rigurosamente secas, produce una madera fina que está en gran demanda. Los genotipos de esta especie están desapareciendo rápidamente y se espera que pronto se pueda lograr un ensayo de procedencia internacional y trabajos de conservación genética. Otras especies también fueron plantadas para probar su adaptabilidad.

Está en preparación un resumen de la historia de la caoba en St. Croix, basado en información a ser recogida de más o menos 20 de los rodales o plantaciones más grandes. En este informe se incluirán la historia y resultados de las tres especies y dos híbridos que están relacionados con la actividad forestal en St. Croix, los que resultarán de gran interés tanto para los practicantes como para el público en general.

Un ensayo de seis procedencias de teca de Ghana y de Java probó ser sobresaliente en crecimiento en altura durante los primeros 2 años tanto en áreas de piedra caliza al noroeste de Puerto Rico como en St. Croix, Islas Vírgenes. Varias procedencias adicionales, las que no fueron incluídas en la parcela original porque germinaron muy lentamente, fueron plantadas un año después en otro sitio en Puerto Rico.

La compilación de información continúa para la preparación de una publicación sobre árboles para uso en áreas urbanas de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Se incluirán 50 de las especies más prometedoras y esperamos terminar esta publicación para fines del 1978. Publicaremos folletos informativos en inglés y español cubriendo los puntos más importantes de varias especies que son de mucho interés localmente. Ya se publicó uno sobre el úcar (Bucida buceras L.).

2. A need for more effective and less expensive regeneration practices for adapted tree species, including both nursery and field establishment techniques.

3. A need for locally tested silvicultural practices for management of plantations of locally adapted tree species.

Specific Projects

A 5-year report on Eucalyptus provenances (E. deglupta, E. alba and E. urophylla) is under way. Initial tests on 5-year-old utility poles showed excellent penetration and retention of preservative. Poles were not as strong as desired, indicating that 6-8 year-old poles might be better. Spacing, thinning and further adaptability studies on E. deglupta were initiated.

Bombacopsis quinata adaptability trials were set up on 12 sites. This species, native to areas in Central America and northern South America with harsh dry seasons, produces a fine wood in great demand wherever it grows naturally. Gene resources are rapidly disappearing and hopefully an international provenance trial and gene conservation effort will soon be possible. Several other species were also outplanted for adaptability testing.

A general review of mahogany in St. Croix is being prepared, based on information to be collected from about 20 of the largest stands or plantations. This report will include the history and performance of the three species and two hybrids related to St. Croix forestry activity, and should be of interest to the practitioner as well as the general public.

In a small scale trial of six provenances, teak from Ghana and Java has made the best height growth during the first 2 years after outplanting, both in the limestone area of northwestern Puerto Rico and on St. Croix in the U.S. Virgin Islands. Several additional provenances, which germinated too slowly to be included in the original plots, were planted one year later on a second site in Puerto Rico.

A publication on trees for use in urban areas of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands is being prepared. It will cover about 50 of the most promising species for use in this area, and should be completed during 1978. Concurrently, informational leaflets in both English and Spanish covering the most important points are being issued for several species in which there is strong local interest at present. One on black oliver or ucar (Bucida buceras L.) has already been published.

Honduras pine seedlings in Puerto Rico usually do not resume height growth for 3 to 6 months after outplanting in the field. In an effort to speed up the initiation of new growth, a group of seedlings was treated at time of outplanting with a dilute solution of naphthenic acid, which has been found to stimulate conifer growth in Canada. The

Por lo general las plántulas de pino hondureño en Puerto Rico cesan su crecimiento en altura por un período de 3 a 6 meses después de ser plantadas en el campo. Con el propósito de acelerar su crecimiento, a un grupo de plántulas se le dió un tratamiento con una solución de ácido naftênico ya que sabíamos que en Canada se había encontrado que este tratamiento había estimulado el crecimiento de coníferos. La información obtenida no está aún completamente analizada, pero ya se hace aparente que el tratamiento no dió el resultado deseado.

Investigación en los Ecosistemas Forestales Naturalmente Regenerados

La investigación de ecosistemas forestales naturales está dirigida hacia la solución de los siguientes problemas:

1. La necesidad de comprender mejor el carácter y las dinámicas de los ecosistemas de los bosques naturalmente regenerados, como una base para la práctica silvicultural.

2. La necesidad de prácticas silviculturales capaces de estimular significativamente la productividad de los árboles en los ecosistemas del bosque naturalmente regenerado.

Proyectos Específicos

Se continuaron los estudios de crecimiento de árboles y de rodales. En el Bosque de Tabonuco (Bosque muy húmedo subtropical), los resultados indicaron que el promedio de incremento de diámetro es como 4 mm/año, con variabilidad por especies y clase de copa, y en algunas instancias, clase de tamaño, topografía y elevación. Unos 2000 árboles de cerca de 20 especies fueron incluídos en este estudio.

En un segundo estudio, en bosques de las zonas de piedra caliza y montanos de Puerto Rico, se encontró que el incremento anterior de diámetro varía en forma significativa con el diámetro, profundidad, área y volúmen de la copa, el diámetro al pecho y la altura del árbol, medidos en el 1975. Se determinaron las relaciones del diámetro de copa-diámetro del tronco para las especies prominentes.

En un tercer estudio de Eugenia jambos, una especie de retoño persistía a pesar del raleo diseñado para su eliminación. Su incremento y mortalidad fueron trazados desde el 1943 hasta el 1975, y el incremento periódico anual fue observado en 7 especies y 3 intervalos de tiempo. Se concluyó que Eugenia podía proveer leña en áreas agrícolas carentes de madera.

En un cuarto estudio se determinó el incremento periódico anual de unos 2400 árboles de unas 100 especies localizadas en bosques de suelos calcáreos (subtropical seco y húmedo), suelos tufáceos, en subtropical húmedo, mangle y en bosque montano bajo muy húmedo. El crecimiento y la mortalidad fueron observados y la diversidad de especies comparadas con otros bosques, tanto templados como tropicales.

data are not yet completely analyzed, but it is already apparent that the treatment did not give the desired result in Puerto Rico.

Research on Naturally Regenerated Forest Ecosystems

Natural forest ecosystem research in progress is directed toward the solution of the following problems:

1. The need to understand better the character and dynamics of naturally regenerated forest ecosystems as a basis for silvicultural practice.

2. The need for silvicultural practices capable of significant stimulation of the timber productivity of naturally regnerated forest ecosystems.

Specific Projects

Studies of tree and stand growth continued. In the moist Tabonuco Forest (Lower Montane Forest), results indicate that the average rate of diameter increment is about 4 mm/yr, with variability by species and crown class, and in some instances, size class, topography and elevation. Some 2000 stems of about 20 species were included in this study, which has been published.

In a second study, crown diameter, crown depth, crown area, crown volume, tree dbh and tree height measured in 1975 were found to correlate in several instances with previous diameter increment through linear regressions in uneven-aged, species-rich stands in limestone and montane forests of Puerto Rico. Crown diameter -- bole diameter relationships were determined for selected species within each of the types.

In a third study, Eugenia jambos, a coppicing species, was found to persist in spite of thinning designed to remove it. Ingrowth and mortality were traced from 1943 to 1975, and periodic annual increment was observed for 7 species and 3 time-intervals. It was concluded that Eugenia could provide fuelwood in wood-starved farming areas.

In a fourth study, periodic annual increment was determined for some 2400 stems of about 100 species located in dry limestone, wet limestone, lowland rain forest, mangrove and upper montane forests. Ingrowth and mortality were observed in a number of cases. Species diversities were determined and compared with temperate and tropical forests.

A fifth study, the development of age curves for ringless species, has been temporarily held in abeyance awaiting data from newly initiated growth studies.

Un quinto estudio sobre el desarrollo de curvas de edad para árboles sin anillos ha sido mantenido inactivo provisionalmente en espera de información a obtenerse de los estudios de crecimiento iniciados recientemente.

En un sexto estudio, se continuaron las observaciones sobre la historia de la vida de Didymopanax morototoni. El Yagrumo macho, como es llamado en Puerto Rico, es un pionero común en los bosques húmedos. Las observaciones sobre la fenología, dispersión de semillas, germinación, desarrollo de la planta y requisitos del sitio están ya casi terminadas.

En un séptimo estudio, se evaluaron los cambios a largo plazo en la estructura y composición del bosque en una parcela de Tabonuco (subtropical muy húmedo). Los cambios de diversidad y en área basal fueron medidos para determinar el efecto de los huracanes previos.

En un octavo estudio, el Bosque de Tabonuco (subtropical muy húmedo) fue clasificado usando un análisis de ordenación y agrupación para determinar la distribución espacial de las varias especies del bosque.

Investigación sobre la Conservación de la Fauna Silvestre

Las investigaciones en progreso sobre la vida silvestre están dirigidas hacia la recuperación de dos especies de pájaros de Puerto Rico que están en peligro de extinción: la cotorra puertorriqueña (Amazona vittata), y la mariquita (Agelaius xanthomas). Esta investigación se está llevando a cabo en cooperación con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre del Departamento de lo Interior.

Proyectos Específicos

El contínuo monitoreo de ayuda a la cotorra puertorriqueña no ha aumentado el número de la bandada pero nos ha provisto de una base de esperanzas en el futuro. A fines de la temporada de crianza del 1977 se contaron 3 cotorras menos que el año anterior, aunque había habido un aumento comparado con el número que había dos años atrás (1976) que fue de 13. Tres pares se anidaron en el 1977, o sea uno menos que el año anterior. Las cotorras pusieron 10 huevos pero solamente tres pichones emplumaron y volaron fuera del nido. Todos los nidos fueron gravemente atacados por la larva de una mosca parasítica. Esta infección posiblemente fue más severa que en años anteriores debido a que una pareja que estaba anidada fue lesionada, reduciéndose así la atención dada a los pichones. Dos pichones murieron debido a esta causa.

Las experiencias durante el año probaron conclusivamente que se han podido controlar los depredadores de las cotorras. Toda la crianza de cotorras durante el 1977 fue llevada a cabo en nidos artificiales o modificados. Las cavidades naturales fueron hechas más profundas, hasta 2 metros, o modificadas de manera que los nidos no estuvieran visibles desde la entrada. Una cavidad natural que se deterioró de manera tal

In a sixth study, the life history of Didymopanax morototoni, observations continued into the second year. "Yagrumo macho," as it is called in Puerto Rico, is a common pioneer in moist forests. Observations on the phenology, seed dispersal, germination, plant development and site requirements are nearly finished.

In a seventh study, long-term changes in forest structure and composition were assessed for one Tabonuco plot (Lower Montane Forest). Species diversity changes and basal area trends were observed, and alterations were correlated with previous hurricanes. The study is near termination.

In an eighth study, the Tabonuco Forest (Lower Montane Forest) was classified using ordination and cluster analysis. This study is near completion.

Research on the Conservation of Forest Wildlife

Wildlife research in progress is directed toward the recovery of two endangered bird species of Puerto Rico, the Puerto Rican parrot (Amazona vittata), and the yellow-shouldered blackbird (Agelains xanthomas). It is conducted cooperatively with the Fish and Wildlife Service of the Department of the Interior.

Specific Projects

Continued monitoring of and assistance to the wild Puerto Rican parrot flock did not increase numbers but provided some basis for more hope in the future. The wild population stood at 19 birds at the end of the 1977 breeding season, 3 less than a year earlier, but still higher than the former low of 13. Three pairs nested, one less than in the previous year. Ten eggs were laid but only three young fledged the nests. All nests were heavily parasitized by warble fly larvae. This infestation may have been more severe than in previous years because of the injury of two nesting adults with corresponding reduced attention to the nestlings. The infestation developed so rapidly that even though five nestlings were treated it proved impossible to save two of them.

Experiences during the year proved conclusively that nesting predation has been brought under control. All parrot breeding in 1977 was done in modified or artificial nesting sites. Natural cavities were either deepened to at least 5 feet or modified so the nests were not visible from the entrance. One natural cavity which deteriorated beyond repair was replaced by a polyvinyl chloride pipe. Placing of pearly-eyed thrasher nest boxes near each parrot nest site eliminated competition and prevented molestation of the parrots by other thrashers. Thrasher control has been the result of tests of a variety of parrot and thrasher structures completed during the year. Remaining predation of the parrots appears to be chiefly due to red-tailed hawks during the non-breeding season.

que no se pudo reparar fue reemplazada por un tubo plástico. Se eliminó la competencia del zorzal pardo (Margarops fuscatus) poniendo nidos de cajas cerca de cada sitio de nidaje de las cotorras, evitando de esta manera que las cotorras fueran molestadas por otros zorzales. El control de los zorzales ha venido como resultado de pruebas hechas de una variedad de estructuras de nidos para cotorras y zorzales. El único depredador de la cotorra parece ser ahora el guaraguao (Buteo jamaicensis) durante la temporada en que las cotorras no están criando pichones.

La bandada de cotorras cautivas en el aviario aumentó a un total de 14 cotorras este año. Este aumento se debió al hecho de haber retirado dos pichones de un grupo de cuatro en un nido. El control del largo del día, usando luces, en el aviario fue probado para estimular la actividad de crianza. Dos cotorras pusieron un total de seis huevos, todos infértiles, aparentemente debido a información inadecuada en cuanto al sexo y emparejamiento de las cotorras.

La mariquita, una especie endémica de Puerto Rico, está siendo parasitado grandemente por el tordo (Molothrus bonariensis), el que se ha infiltrado en la fauna local, proveniente de las Antillas Menores. Las áreas de anidamiento en la Base Naval Roosevelt Roads y en el sudoeste de Puerto Rico se mantuvieron bajo observación. En la Base todos los 23 nidos fueron parasitados. Solamente una pareja de mariquitas empollaron pero ninguno de los pichones sobrevivió para volar. Casi todos los huevos fueron picados por los tordos. En el sudoeste, de 32 nidos de mariquitas, 28 fueron parasitados en un promedio de 2.9 huevos de tordos por nido. Solamente 28 pichones de mariquitas llegaron a volar. Además se perdieron 6 nidos debido a la depredación de ratas.

El control de los tordos está bajo prueba. Cuatro tipos de trampas resultaron efectivos. Se están probando cuatro diseños de estructuras para los nidos de la mariquita. Hay indicios que esta técnica reducirá la depredación. La remoción manual de los huevos de tordos encontrados en los nidos de las mariquitas ha probado ser una manera efectiva de aumentar el éxito en el nidaje de las mariquitas.

Atentamente,

FRANK H. WADSWORTH
Jefe de Proyecto

Anexos

The captive parrot flock in the aviary increased by 2 birds to a total of 14 this year. This increase resulted from the taking of two nestlings from a clutch of four in one nest. The use of time-controlled lighting in the aviary was tested to stimulate breeding activity. Two birds laid a total of six eggs, all infertile, apparently because of inadequate information for sexing and pairing the birds. New techniques are under review.

The yellow-shouldered blackbird, a species endemic to Puerto Rico, has been heavily parasitized by the shiny cowbird (Molothrus bonariensis) which has recently entered the fauna from the Lesser Antilles. Nesting areas at Roosevelt Roads and in southwestern Puerto Rico were kept under observation. At Roosevelt Roads 23 monitored nests were all parasitized. Only one blackbird pair hatched chicks and none of these survived to fledging. Most of the eggs were punctured by the cowbirds. In the southwest, of 32 blackbird nests, 28 were parasitized with an average of 2.9 cowbird eggs per nest. Only 28 blackbirds fledged. In addition 6 nests were lost to rat predation.

Control of the cowbird is an approach under test. Four types of traps proved effective. Four protective designs for blackbird nest boxes are being tested. There is some indication that this technique reduces predation. Removal of cowbird eggs found in blackbird nests has also proven to be an effective way to increase nesting success for the blackbirds.

Sincerely,

Frank H. Wadsworth

FRANK H. WADSWORTH
Project Leader

Enclosures

Completed and Published Reports 1977

(Please see enclosed list for those actually available from the Institute of Tropical Forestry)

Byer, M.D. and P.L. Weaver
1977. Early secondary succession in an elfin woodland in the Luquillo Mountains of Puerto Rico. Biotropica 9(1):35-47.

Crow, T.R. and P.L. Weaver
1977. Tree growth in a moist tropical forest of Puerto Rico. USDA-FS Research Paper ITF-22. 17 p.

Nelson, R.E. and T.H. Schubert
1976. Adaptability of selected tree species planted in Hawaii forests. USDA-FS Resource Bulletin PSW-14. 22 p. (Available from: Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, USDA Forest Service, P.O. Box 245, Berkeley, CA. 94701).

Post, W. and J.W. Wiley
1977. The Shiny Cowbird in the West Indies. Condor 79(1):119-121.

Post, W. and J.W. Wiley
1977. Reproductive interactions of the Shiny Cowbird and the Yellow-shouldered Blackbird. Condor 79(2):176-184.

Schubert, T.H.
1977. Book review of: Whitmore, T.C. 1975. Tropical rain forests of the Far East. Clarendon Press, Oxford 282 p. In: Forest Science 23(1):80.

Venator, C.R.
1977. Formation of root storage organs and sprouts in Pinus oocarpa seedlings. Turrialba 27(1):41-45.

Venator, C.R., C.D. Howes, L. Telek
1977. Chlorophyll and carotenoid contents of Pinus caribaea seedlings and inferences for adaptability. Turrialba 27(2):169-173.

Venator, C.R., J.E. Muñoz, N.F. Barros
1977. Root immersion in water; a promising method for successful bare-root planting of Honduras pine. Turrialba 27(3):287-291.

Venator, C.R. and A. Rodríguez
1977. Using Styroblock containers to grow Pinus caribaea var. hondurnesis Barr. & Golf. nursery seedlings. Turrialba 27(4):393-396.

Wadsworth, F.H. and T.H. Schubert
1977. Especies adaptables a suelos forestales disponibles en Puerto Rico. Revista/Review Inter-Americana 7(2):320-332.

Whitmore, J.L.
1977. Fortalecimiento del program forestal: Paraguay. Pautas para labores de investigación forestal. FAO-PNUD Informe técnico No. 9. FO:DP/PAR/72/991. 40 p.

Whitmore, J.L.
1977. Classification of ecosystems in land management planning. Proceedings, Society of American Foresters 1977 Annual Meeting. Albuquerque, N.M. pp. 299-303.

Whitmore, J.L. and G. Hinojosa
1977. Mahogany (Swietenia) hybrids. USDA-FS Research Paper ITF-23. 8 p.

Wiley, J.W.
1977. Life histories and systematics of the western North American gobies Lythrypnus dalli (Gilbert) and Lythrypnus zebra (Gilbert). Trans. San Diego Soc. Nat. Hist. 18(10):169-184.

Zambrana, J.A. and T.H. Schubert
1977. Black olive or Gregre: an ornamental and shade tree for confined areas and adverse conditions. USDA-FS Urban Forestry Bulletin, Caribbean Area. 2 p.

ANNUAL LETTER

1978

DEC 20 1979
STATION LIBRARY COPY

U.S. Forest Service.

INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY
RIO PIEDRAS, PUERTO RICO

SOUTHERN FOREST EXPERIMENT STATION

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE
FOREST SERVICE
SOUTHERN FOREST EXPERIMENT STATION
INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY
UNIVERSITY OF PUERTO RICO AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION
POST OFFICE BOX A Q
RIO PIEDRAS, PUERTO RICO 00928

4000
1 de agosto de 1979

Amigos:

Esta carta resume los principales logros del Instituto durante el año 1978. Se acompaña una lista de los informes finalizados y publicados durante el año. Se incluyen además la lista de las publicaciones disponibles para distribución desde el Instituto. Si desea mantener su nombre en nuestro fichero de envíos, favor de llenar y enviar la forma indicada. Si interesa mantenerse informado de las publicaciones corrientes del resto de "Southern Station", deberá solicitar que su nombre sea incluido en su fichero de envíos escribiendo a: Publications, Southern Forest Experiment Station, Forest Service, USDA, T-10210 U.S. Postal Service Building, 701 Loyola Ave., New Orleans, LA 70113 (USA).

El Instituto comenzó el año con un personal de investigación de seis científicos del Servicio Forestal y un biólogo cooperativo en vida silvestre sufragado por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre del Departamento de lo Interior. C.R. Venator fue trasladado al Centro de Dasonomía de Alejandría en noviembre de 1978. L.H. Liegel se reintegró al grupo de científicos luego de terminar dos años de estudios graduados en suelos forestales. Actualmente el personal profesional está compuesto por seis científicos y estamos reclutando dos científicos más--un ecólogo y un silvicultor.

El Instituto sirvió como anfitrión en un número de actividades internacionales. En febrero la Comisión Forestal Norteamericana de la FAO celebró su novena sesión en San Juan. F.H. Wadsworth actuó en la sesión como portavoz del Grupo de Estudio en Silvicultura de la Comisión. El personal directivo de investigación del Instituto conjuntamente con personal del Bosque Nacional del Caribe también participó en una excursión de estudio.

El Instituto fue visitado por profesionales y estudiantes de Belize, Granada, Paraguay, Honduras, Perú y Japón. Los estudiantes japoneses y los científicos dedicaron casi todo el año al estudio de Pinus caribaea. El personal directivo realizó visitas técnicas a Australia, Brazil, Islas Vírgenes Británicas, Colombia, Costa Rica, Dominica, Guadalupe,

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE
FOREST SERVICE
SOUTHERN FOREST EXPERIMENT STATION
INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY
UNIVERSITY OF PUERTO RICO AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION
POST OFFICE BOX A Q
RIO PIEDRAS, PUERTO RICO 00928

4000
August 1, 1979

Friends:

This letter summarizes the major accomplishments of the Institute during 1978. A list of reports completed and published during the year is attached. Also included is a list of publications available for distribution from the Institute. If you wish to remain on our mailing list, please mail back the indicated form. If you would like to be informed about current publications of the rest of the Southern Station, you may request to be placed on their mailing list by writing to: Publications, Southern Forest Experiment Station, Forest Service, USDA, T-10210 U.S. Postal Service Building, 701 Loyola Ave., New Orleans, LA 70113 (USA).

The research staff began the year with 6 professional positions filled plus a cooperative wildlife biologist position supported by the Fish and Wildlife Service of the Department of the Interior. At the end of the year the number had been reduced to 5 with the transfer of C.R. Venator to the Alexandria Forestry Center in Louisiana. Three professional vacancies remain unfilled, one is that of the Project Leader, which was vacated during the year, and the other was a wildlife biologist. Mr. Leon H. Liegel returned from two years of graduate studies in forest soils.

The Institute was host to a number of international activities. In February the North American Forestry Commission of FAO held its ninth session in San Juan, with participation by research staff members, together with that of the Caribbean National Forest in a field trip. The Institute served at the session as spokesman for the Silvicultural Working Group of the Commission.

The Institute was visited by professionals and students from Belize, Granada, Paraguay, Honduras, Peru, and Japan, the last of which spent nearly the entire year studying the culture of Pinus caribaea. The staff engaged in technical visitation trips to Australia, Brazil, British Virgin Island, Colombia, Costa Rica, Dominica, Guadalupe, Indonesia, Mexico, Philippines. and Venezuela. Included were consultancies, presentation of papers in seminars, and a session of the Silvicultural Working Group of the North American Forestry Commission of FAO. One staff member addressed an international conference held in Puerto Rico on the management of captive animals.

Indonesia, Mexico, Filipinas y Venezuela. Se incluyeron consultorías, disertaciones en seminarios y una sesión del Grupo de Estudio en Silvicultura. Carlos Delannoy dirigió una conferencia internacional celebrada en Puerto Rico sobre el manejo de los animales cautivos.

F.H. Wadsworth participó en la Conferencia Internacional de Utilización Intensiva de los Bosques Tropicales celebrada en Madison, Wisconsin. También tomó parte en la Conferencia sobre la Estrategia de Estados Unidos en la Despoblación Tropical llevada a cabo en Washington, y colaboró en el Grupo de la Academia Nacional de Ciencias que trabaja con las prioridades en biología tropical.

J.L. Whitmore organizó un Grupo de Trabajo sobre Producción de Madera en los Neotrópicos Vía Plantaciones de la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (S1-07-09) y actualmente consta con más de 200 participantes de todo el mundo.

El Instituto continuó los proyectos cooperativos de investigación con la Universidad de Tennessee en Knoxville, con la Universidad de Puerto Rico y con la Universidad de Yale. Los proyectos con las universidades de Tennessee y de Puerto Rico investigan la historia de la vida de las especies de árboles nativos y el de Yale estudia la genética del Pinus caribaea.

Investigación en el Cultivo de las Plantaciones de Madera

Durante el 1978 ocurrieron dos grandes cambios que influenciarán los futuros programas de investigación. Primero, la nueva legislación federal autoriza la investigación en otras naciones en base cooperativa, y segundo, se está desenfatizando la investigación en el vivero del Instituto.

En breve será publicado un informe de cinco años de las procedencias de eucalipto (E. deglupta, E. urophylla y E. alba). Las primeras dos de estas especies son de especial interés en Puerto Rico para usarlas en la producción de postes de utilidad, tablas, astillas para entablar y biomasa leñosa para combustible. Estudios más amplios sobre E. deglupta (aclareo, espaciamiento y adaptabilidad) están en progreso, ya que esta especie aparentemente es más resistente al chancro del eucalipto.

También se están realizando unas pruebas de adaptabilidad de varias especies, incluyendo Bombacopsis quinata, Leucaena leucocephala, Hura crepitans, Swietenia híbridas, Gmelina arborea, Toona ciliata y algunas otras. Estas se encuentran instaladas en varios sitios alrededor de la isla.

Una revisión general de la caoba está en proceso en Santa Cruz. La revisión incluirá la historia y el comportamiento de las tres especies de Swietenia y dos híbridas, y está basada en información de 20 de las plantaciones más antiguas.

The Acting Project Leader participated in the International Conference on Intensive Utilization of Tropical Forests at Madison, Wisconsin, a U.S. strategy conference on tropical deforestation in Washington, and on a National Academy of Sciences working group on priorities in tropical biology.

A Working Group on "Wood Production in the Neotropics via Plantations" of the International Union of Forest Research Organizations (S1-07-09) was formed by J.L. Whitmore and now has more than 200 participants from all over the world.

Cooperative research projects were sponsored by the Institute with the University of Tennesee at Knoxville with the University of Puerto Rico, and with the Yale University, two concerning the life history of native tree species, and one concerning the geneties of Pinus caribaea.

Research on Timber Plantation Culture

Tree culture research attempts to show plantations to be a viable option by solving problems dealing with: species and provenance adaptability on given sites within Puerto Rico and the US Virgin Islands; for more effective and less expensive regeneration practices for adapted species, including both nursery and field establishment techniques; and practices for management of locally adapted plantation tree species. Two major changes occurred during the year which will influence future research programs. First, new federal legislation authorizes research in other nations on a cooperative basis, and second, the nursery research aspect is to be de-emphasized.

A 5-year report on Eucalyptus provenances (E. deglupta, E. urophylla and E. alba) will soon be published. The first two of these species are of interest in Puerto Rico for use in utility pole production, lumber, chips for composition board, and woody biomass for fuel. Further studies on E. deglupta (thinning, spacing and adaptability) are in progress, as this species appears much more resistant to the eucalypt canker.

Adaptability trials of several species are under way, including Bombacopsis quinata, Leucaena leucocephala, Hura crepitans, Swietenia hybrids, Gmelina arborea, Toona ciliata and several others. These are installed on various sites around the island. A general review of mahogany in St. Croix is under way which will include the history and performance of the three Swietenia species and two hybrids. It is based on information from about 20 of the oldest plantations.

The first report on the pine spacing study is nearly ready for publication. It will give a general overview of pine performance and yield on our sites in Puerto Rico, showing excellent and consistent yields.

A survey of 30 plantations of Pinus caribaea var. hondurensis ranging up to 14 years old has shown yields of 25 m^3/ha/yr to be attainable on a variety of sites with soils ranging from sandy to heavy clays. Reports on growth rates, form, understory vegetation and seed production for both technical and non-technical audiences are being drafted.

El primer informe sobre el estudio del espaciamiento del pino está casi listo para publicación. Este informe ofrecerá un vistazo general del comportamiento del pino y su producción en cuatro sitios de Puerto Rico que muestran un rendimiento excelente y consistente.

Un estudio de 30 plantaciones de Pinus caribaea var. hondurensis que fluctúa hasta los 14 años ha demostrado que productos de 25 m^3ha/año pueden obtenerse en una variedad de sitios con suelos que fluctúan de arenosos a muy arcillosos. Los borradores de estos informes se están preparando para audiencias técnicas y no técnicas. Los informes cubrirán la tasa de crecimiento, forma, vegetación de sotobosque y producción de semilla.

Ya se han completado tres años de medidas de las 17 pruebas de procedencias locales de Pinus caribaea y Pinus oocarpa establecidas como parte del estudio de alcance mundial del Commonwealth Forestry Institute (CFI). Se han comenzado los análisis de interacciones entre la procedencia y el sitio, por altura y crecimiento del diámetro y otras medidas. También, Puerto Rico es uno de los 12 sitios de evaluación uniforme del CFI que en 1979 se le medirá el espesor de la corteza, horqueta, espacios del verticilo, florescencia, producción de coníferos, densidad de la madera y contenido de resina.

Está en progreso un análisis detallado del desarrollo normal y de cola de zorro del Pinus caribaea relacionado al pH del suelo, materia orgánica y la presencia de 12 minerales. Se incluye además el análisis del follaje como indicador. El estudio proveerá unas guías de investigación para el procedimiento de muestreo cuando se realiza el análisis del follaje y suelo.

El reticente interés en las especies nativas de madera llevó a la revisión de la literatura y las primeras plantaciones de Magnolia spp. y Prunus occidentalis. Prunus occidentalis representa una promesa como una especie de madera de ebanistería con una tasa de crecimiento moderado y adaptable en algunos sitios montañosos.

Se ha continuado la preparación de una publicación sobre el uso de los árboles en áreas urbanas y espera completarse en 1979. Se han publicado dos folletos informativos en inglés y español sobre Swietenia macrophylla y S. mahagoni.

Investigación Sobre los Ecosistemas del Bosque Naturalmente Regenerado

La investigación de los ecosistemas enfatizó la terminación de los estudios a largo plazo del incremento del diámetro en los diversos tipos de bosques y la iniciación de un estudio preliminar de los bosques secundarios a través de toda la isla. Los estudios del incremento del diámetro proveerán el punto de partida de la data para la comparación con otras áreas tropicales. En general, el incremento encontrado es similar al de los bosques templados. El objetivo de este estudio sobre los bosques secundarios es evaluar el recurso existente de los bosques secundarios y demarcar las zonas de la isla para estudios en silvicultura que aumenten el crecimiento.

Three-year measurements of 17 of the local provenance trials of Pinus caribaea and P. oocarpa made as a part of the world-wide Commonwealth Forestry Institute study have been completed. Analysis of interactions between provenance and site as indicated by height and diameter growth and other measurements is under way. In addition, Puerto Rico is one of the 12 CFI uniform assessment sites, which in 1979 will include additional measurements of bark thickness, forking, wherl spacings, flowering and cone production and wood density and resin content.

A detailed analysis of the normal and foxtail growth of P. caribaea relative to soil pH, organic matter, and the presence of 12 minerals is in progress. Included also as an indicator is foliar analysis. The study is expected to provide guidelines for sampling procedures for future soil and foliar analysis research.

Reserved interest in native timber species led to review of literature and early plantations of Magnolia spp and Prunus occidentales. The latter shows promise as a potential source of a cabinet wood species of moderate growth rate adapted to certain mountain sites.

The preparation of a publication on tree use in urban areas, mentioned in the previous letter, has continued and is to be completed in 1979. Two leaflets in English and Spanish on Swietenia macrophylla and S. mahagoni have been issued.

Research on Naturally Regenerated Forest Ecosystems

The ecosystems group divided its time between two major areas termination of long-term studies of diameter increment in several forest types, and initiation of a preliminary survey of secondary forests throughout the island. The purpose of the former was to provide baseline data for comparison with other tropical areas. In general, increment has been found similar to temperate forests. The purpose of the latter investigation is to evaluate the existing secondary forest resource and demarcate zones of the island for silvicultural studies to enhance growth. The second area of concentration may have important implications for similar Life Zones in the American tropics.

Specific Projects

Eleven permanent plots containing over 6200 trees located in 4 life zones within the Luquillo Mountains were studied. Periodic annual diameter increment (PAI) for all stems without regard to species or crown class ranged from 0.35 cm/yr in thinned secondary Tabonuco Forest (lower montane of Beard and Subtropical Wet of Holdridge) to 0.03 cm/yr in cloud forest (dwarf of Beard and Lower Montane Rain of Holdridge). Variability was observed by species and crown class. Species diversity indices (Shannon-Weiner) ranged from about 2.2 in dwarf to 4.5 in Tabonuco. This study is presently being reviewed and will be published at a later date.

Proyectos Específicos

Se estudiaron once parcelas de ensayo permanente conteniendo más de 6,200 árboles localizados en cuatro zonas de vida en las Montañas de Luquillo. El periódico incremento anual del diámetro (PAI) de todos los árboles, sin considerar la especie o la clase de copa, fluctuó de 0.35 cm/año en el aclareado bosque secundario de Tabonuco (montaño bajo de Beard y subtropical muy húmedo de Holdridge) a 0.03 cm/año en el bosque nublado (enano de Beard y pluvial montaño bajo de Holdridge). Los índices de la diversidad de especies (Shannon-Weiner) fluctuó de cerca de 2.2 en el enano a 4.5 en Tabonuco. Este estudio se está revisando y será publicado próximamente.

Durante 18 años fueron estudiadas las parcelas de ensayo no aclareadas en las partes más altas de la Zona de Vida Húmeda Subtropical. El PAI varió según clase de copa, especie y posición topográfica, con la tasa de incremento del diámetro comparables a los árboles cultivados en al Zona de Vida muy húmeda subtropical.

Durante 27 años se observó el bosque colorado de la Sierra de Cayey, el cual fue recientemente aclareado y se comparó con el crecimiento de los rodales colorados previamente aclareados así como los que no fueron alterados en las Montañas de Luquillo. Las tasas de crecimiento en Carite fueron cuatro veces mayor que las tasas en Luquillo en un término de 5 años, y cerca de 2.5 veces en Luquillo durante el período completo de medición. Las diferencias se atribuyeron al clima, suelos, y al área basimétrica inicial de los rodales. El crecimiento y la mortalidad también fueron observados.

También se resumió el PAI de cerca de 3,000 árboles localizados en pequeñas parcelas de piedra caliza, suelos calcáreos, bosque pluvial, mangles, montano bajo y bosque montano alto y fueron comparados con el incremento del diámetro en las plantaciones. Los resultados se presentaron en el Quinto Simposio de Recursos Naturales auspiciado por el Departamento de Recursos Naturales del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, y será publicado en los Procedimientos.

Se completó un estudio sobre los bosques secundarios de Puerto Rico que son potencialmente productivos. Subsiguientemente, un 52% de la isla no fue considerado debido al clima, los declives del terreno, suelos inadecuados y reservado para otros usos. Los terrenos sobrantes en los bosques húmedos subtropicales y en los bosques muy húmedos subtropicales fueron considerados adecuados para los propósitos de producción. Se tomaron muestras de dos cuadrángulos representativos, uno dominado por bosque húmedo subtropical (Holdridge), y el otro por bosque muy húmedo subtropical (Holdridge) para determinar su área basal, las especies de composición y regeneración. Los resultados preliminares indican que existen suficientes árboles valiosos para el mejoramiento y manejo silvicultural. La data será usada en el desarrollo de un estudio más comprensivo de los recursos forestales de la isla.

In a second study, no previously thinned "crop trees" within the upper portions of the Subtropical Moist Life Zone were studied over a period of 18 years. PAI varied by crown class, species and topographic position, with rates of diameter increment comparable to crop trees in the Subtropical Wet Life Zone. This study is presently being reviewed and will be published at a later date.

In a third study, PAI in previously thinned "colorado forest" of the Sierra de Cayey was observed over a period of 27 years and compared to growth of previously thinned as well as undisturbed colorado stands in the Luquillo Mountains. Growth rates in Carite were 4 times the rates in Luquillo over a 5-year term, and about 2.5 times Luquillo over the entire period of measurement. Differences were attributed to climate, soils, and initial basal area of the stands. Ingrowth and mortality were also observed. This study is presently being reviewed and will be published at a later date.

In a fourth study, a survey of potentially productive secondary forests within Puerto Rico was completed. Sequentially, 52% of the island was removed from consideration because of climate, slope, inadequate soils, and higher priority uses. The remaining lands in Subtropical Moist and Wet Forests were considered appropriate for production purposes. Two representative quadrangles, one dominated by moist forest on shallow clays, and the other by wet forest on deep clays, were sampled for basal area, species composition and regeneration. Preliminary results indicate that enough valuable stems are available for silvicultural improvement and management. This study was a special assignment, and will not be published; later, the data will be used in the development of a more comprehensive study of the island's forest resources.

In a fifth study, PAI was summarized for about 3000 stems located on small plots in limestone, dry limestone, lowland rain forest, mangrove, lower montane and upper montane forest, and compared with diameter increment in plantations. The results were presented at the Fifth Symposium on Natural Resources sponsered by the Commonwealth Department of Natural Resources, and will be published in the Proceedings at a later date.

Two other studies also near completion. The first is a summary of agri-silvicultural systems within the American tropics citing practices and some of the multiple use trees employed. The second concerns the structure, PAI, foliar nutrient content, standing biomass, and productivity in the dwarf forest of the Luquillo Mountains.

Otros dos estudios están a punto de completarse. El primero resume los sistemas de agrisilvicultura en los trópicos de América, citando las prácticas y algunos de los árboles de usos múltiples empleados. El segundo incluye la estructura, PAI, el contenido de nutriente del follaje, la biomasa y la productividad en el bosque enano de las Montañas de Luquillo.

Investigación Sobre la Conservación de la Fauna Silvestre

Un programa de investigación de la vida silvestre en cooperación con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre del Departamento de lo Interior de Estados Unidos va encaminado hacia la recuperación de dos especies de pájaros de Puerto Rico en peligro de extinción, la cotorra puertorriqueña (Amazona vittata) y la mariquita (Agelaius xanthomus).

Con el continuo monitorio en los nidos y la ayuda a la cotorra puertorriqueña el número de cotorras aumentó de 19 a 26 al finalizar la temporada de crianza del 1978. Entre junio del 1977 y marzo del 1978 el número de cotorras se mantuvo constante en 19, es la única ocasión en años recientes que no hubo pérdidas sustanciales de las cotorras que vuelan libremente durante el período después del vuelo. Por primera vez desde que se inició el programa de investigación cooperativo hace 10 años, el número de parejas en reproducción aumentó de tres parejas anidadas en 1976 y 1977 a cuatro parejas anidadas en 1978. Las cuatro parejas pusieron huevos y tres parejas sacaron polluelos (un total de nueve volaron a la vida silvestre; otro polluelo se conservó en cautiverio). Un experimento para criar un cuarto polluelo en un nido demostró que los padres de crianza no tienen dificultad en criar los polluelos. Esta técnica puede permitirnos aumentar el tamaño de la cría usando polluelos empollados en cautiverio.

En el 1978 todos los nidos de las cotorras fueron nidos naturales modificados o nidos artificiales. No hubo problemas con el zorzal pardo (Margarops fuscatus), el que previamente fue el depradador y el competidor más temible de la cotorra. Cerca de todos los sitios de nidaje de las cotorras se colocaron nidos de cajas los que fueron ocupados por los zorzales residentes actuando como "centinelas" y alejando los otros zorzales que de otra manera habrían explorado los nidos de las cotorras y se habrían apoderado de éstos.

La bandada de cotorras cautivas aumentó una cotorra elevando el total a 15 en este año. Tres cotorras pusieron huevos en 1978, a pesar de que sólo una hembra se colocó en la jaula con un macho y produjo huevos fértiles. De los tres huevos fértiles, todos los embriones murieron poco antes de salir del cascarón. Se realizaron más pruebas de control del largo del día mediante luces como un intento para desarrollar métodos para sincronizar la actividad de crianza de la cotorra en cautiverio con la de la cotorra en vida silvestre. Se usó un método de análisis de esteriode (steroid) para determinar el sexo de todas las cotorras excepto los polluelos.

Research on the Conservation of Forest Wildlife

A wildlife research program in cooperation with the Department of Interior U. S. Fish and Wildlife Service is directed toward the recovery of two endagered bird species in Puerto Rico, the Puerto Rican parrot (Amazona vittata) and the yellow-shouldered blackbird (Agelaius xanthomus).

With continued nest monitoring and assistance to the wild Puerto Rican parrot flock the population increased from 19 to 26 by the end of the breeding season in 1978. Between June 1977 and March 1978 the population remained at a steady 19 wild birds, the only time in recent years that there has not been substaintial losses of free-flying birds during the post-fledging period. For the first time since the cooperative research program began 10 years ago, the number of breeding pairs showed an upswing, increasing from the 1976 and 1977 low of 3 nesting pairs in 1978. All four pairs laid eggs and three of the pairs were successful in fledging chicks (total of 9 fledged in the wild; one additional chick was taken into captivity). An experiment of fostering a fourth parrot chick into a nest showed that the foster parents had no difficulty in raising the increased brood. This technique may be used to maximize brood size, using captive-produced progeny.

All 1978 parrot nest sites were modified natural nests or artificial nest structures. No problems were experienced with the pearly-eyed thrasher (Margarops fuscatus), previously the most serious predator and nest competitor of the parrot. All parrot nest sites had associated thrasher-style nest boxes which resident thrashers occupied and served as "sentries" to expel pioneering thrashers which might otherwise explore and predate parrot nests.

The captive flock was increased by one bird to a total of 15 this year. The additional bird was taken as a nestling from the new nesting pair that formed this year. Three captive female parrots produced eggs in 1978, although only one female was caged with a male and produced fertile eggs. Of the three fertile eggs, all embryos died shortly before hatching for unknown reasons. Further tests on time-controlled lighting were made in an attempt to devise methods to more exactly synchronize the captive parrot breeding activity with wild parrot breeding. All parrots except the chick were sexed using a steroid analysis method.

Studies of the endemic yellow-shouldered blackbird and its brood parasite, the shiny cowbird (Molothrus bonariensis) were continued at Roosevelt Roads Naval Station (eastern Puerto Rico) and southwestern Puerto Rico. In both areas nearly all of the yellow-shouldered blackbird nests were parasitized by the shiny cowbird. Of six blackbirds nests located at Roosevelt Roads, none was successful in fledging young. The southwest study population did little better with 2 of 33 nests fledging young blackbirds. The yellow-shouldered blackbird still appears to be the major host of the cowbird, although the parasite is increasing its use of other species (e.g., yellow warbler, Dendroica petechia; and Greater Antillean grackle, Quiscalus niger).

Estudios sobre la especie endémica de la mariquita y el parásito en su cría, el tordo (Molothrus bonariensis), se continuaron en la Base Naval de Roosevelt Roads y en el sudoeste de Puerto Rico. En ambas áreas casi todos los nidos de las mariquitas fueron parasitados por los tordos. De los seis nidos localizados en Roosevelt Roads, ningún pichón de mariquita llegó a volar. El estudio en el sudoeste resultó un poco más exitoso y sobrevivieron dos de 33 polluelos de mariquitas. La mariquita aparentemente continúa siendo el mayor hospedero del tordo, pese a que el parásito está aumentando el uso de otras especies (tales como Dendroica petechia y Quiscalus niger).

Se continuó el desarrollo de trampas apropiadas para capturar los tordos y actualmente se está usando un diseño satisfactorio. La trampa es selectiva y hasta la fecha ninguna mariquita ha sido capturada. Treinta y siete nidos de cajas fueron colocados en el estudio del área sudoeste para probar la aceptabilidad de diferentes estructuras (cuatro diseños) de las mariquitas y los tordos, y para probar los efectos de las estructuras en el éxito general del anidamiento de las mariquitas. Las mariquitas hicieron nido en todos los estilos de nidos de cajas, a pesar de que mostraron preferencia por los diseños cuyas entradas hacia el fondo parecían rampas. Las mariquitas comenzaron nidos en 24 cajas y pusieron huevos en nueve. Dos nidos produjeron polluelos y llegaron a volar pichones de un nido. Los nidos de cajas evidentemente no ofrecieron protección contra los tordos ya que todos los nidos (abiertos y de cajas) fueron parasitados en un mismo grado.

Atentamente,

Frank H. Wadsworth

FRANK H. WADSWORTH
Líder de Proyecto

Anexos

Development of traps suitable for capturing numbers of cowbirds was continued and a satisfactory design is now in use. The trap is selective and no yellow-shouldered blackbirds have been captured. Thirty-seven nest boxes were placed in the southwestern study area to test (1). acceptablity of the different structures (four designs) to blackbirds and cowbirds, and (2). effects of the structures on over-all nesting success of the blackbirds. Yellow-shoulders built nests in all box styles, although the preference was for those designs with a ramp-like entry to the bottom. Twenty-four of the boxes had nests started, eggs were laid in nine boxes, two produced nestlings, and one box fledged chicks. The nest boxes evidently provided no protection against the cowbird, as all nests (open and boxes) were seemingly parasitized to the same degree.

Sincerely,

Frank H. Wadsworth

FRANK H. WADSWORTH
Project Leader

Enclosures

Publications of Institute of Tropical Forestry in 1978

Schubert, T.H. and J. Zambrana
1978. West indies or small-leaf mahogany. Urban Forestry Bulletin, U.S. Dep. Agric., For. Ser. Southeast. Areas State and Priv. For., Atlanta, Ga. 2p.

Schubert, T.H. and J. Zambrana
1978. Honduras or big-leaf mahogany. Urban Forestry Bulletin, U.S. Dep. Agric., For. Ser. Southeast. Area State and Priv. For. Atlanta, Ga. 2p.

Wadsworth, F.H.
1978. Deforestation, death to the Panama Canal. Proceedings U.S. Strategy Conference on Tropical Deforestation U.S. Dept. State pp. 22-24.

Wadsworth, F.H.
1978. Tecnología de la Forestación en Argentina y América Latina (Book Review). Jour. For. 76:233.

Wadsworth, F.H.
1978. Aspectos ambientales del pino australiano. Rev. del Colegio de Agrónomos de Puerto Rico. April-June pp. 6-7.

Wadsworth, F.H.
1978. Manejo de florestas tropicais naturais Anais do seminario sobre planejamento do desenvolvimento florestal e do uso da terra. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal Vol. II pp. 203-206.

Weaver, P.L. and L. Nieves
1978. Periodic annual DBH increment in a subtropical moist forest dominated by Syzygium jambos (L) Alston. Turrialba 28(3):253-256.

Whitmore, J.L.
1978. Cedrela provenance trial in Puerto Rico and St. Croix: establishment phase. USDA For. Ser. Res. Note ITF-16 11p.

Whitmore, J.L.
1978. Bibliography on Eucalyptus deglupta Bl USDA - For. Ser. Res. Note ITF-17 18 p.

Whitmore, J.L.
1978. Forestry potential. In Vieques - 1972 survey of the natural resources. Commonw. of Puerto Rico. Off. Governor, Environmental Quality Bd. Chap. VIII, pp. 1-7.

Whitmore, J.L.
1978. A manual on species and provenance research with particular reference to the tropics (Book review) Forest Science 24(2):192.

ANNUAL LETTER

1979

PSW FOREST AND RANGE
EXPERIMENT STATION
OCT 2 1 1980
STATION LIBRARY COPY

INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY
RIO PIEDRAS, PUERTO RICO

SOUTHERN FOREST EXPERIMENT STATION

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE
FOREST SERVICE
SOUTHERN FOREST EXPERIMENT STATION
INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY
UNIVERSITY OF PUERTO RICO AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION
POST OFFICE BOX A Q
RIO PIEDRAS, PUERTO RICO 00928

4000
30 de abril de 1980

Estimados Amigos:

Este año marca la cuarta década desde la fundación del Instituto de Dasonomía Tropical (IDT). Como ha sido costumbre al final de cada década, hemos usado este informe anual para revisar los logros pasados y señalar un curso para el futuro. Esto explica la extensión de esta carta. El año que acaba de pasar fue un año activo para el personal del Instituto. Las páginas que siguen enumeran las actividades locales, nacionales e internacionales, pero los puntos sobresalientes fueron nuestros visitantes y nuestras visitas a otras instituciones hermanas. Por ejemplo:

° Un grupo procedente de Jamaica, incluyendo tres oficiales investigadores y el Conservador de Bosques, pasaron dos semanas recorriendo plantaciones y revisando los datos disponibles sobre el crecimiento del Pinus caribaea y P. oocarpa. Discutimos todas las fases de los programas de investigación y planificación. Jamaica ya tiene un programa activo de siembra y utilización de P. caribaea. Las similitudes edáficas, climáticas, y topográficas entre Puerto Rico y Jamaica indican que los esfuerzos conjuntos en la investigación forestal serían beneficiosos para ambos países.

° Un voluntario de los Cuerpos de Paz recibió un entrenamiento de tres semanas en varios aspectos de la dasonomía tropical relacionados con su encomienda en la isla de Santa Lucía donde ya hay dos plantaciones pequeñas de P. caribaea e Hibiscus elatus.

° A los oficiales forestales de Dominica y Jamaica se les mostraron varias facetas del trabajo del Instituto y se les suministró información referente a sus tareas específicas.

° Peter Weaver visitó lugares de investigación en Venezuela, Colombia, Ecuador y Haití.

-- Se reunió con Carl Jordan, quien describió la investigación contínua en el Projecto MAB-1 sobre el reciclaje de nutrientes en los bosques de los terrenos bajos de la cuenca del Amazonas, San Carlos del Río Negro (Venezuela).

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE
FOREST SERVICE
SOUTHERN FOREST EXPERIMENT STATION
INSTITUTE OF TROPICAL FORESTRY
UNIVERSITY OF PUERTO RICO AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION
POST OFFICE BOX A Q
RIO PIEDRAS, PUERTO RICO 00928

4000
April 30, 1980

Dear Friends:

This year marks the fourth decade since the Institute of Tropical Forestry was founded. As has been customary at the end of each decade, we have used this annual report to review past accomplishments and set a course for the future. This explains the length of this letter. The year that just passed was an active one for the Institute's staff. The pages below list the local, national, and international activities, but the highlights were our visitors and our visits to other sister institutions. For example:

- A group of visitors from Jamaica, including three research officers and the Conservator of Forests, spent 2 weeks visiting plantations and reviewing available growth data for Pinus caribaea and P. oocarpa. We discussed all phases of research programs and planning. Jamaica already has an aggressive planting and utilization program for P. caribaea. The similarities between Puerto Rico and Jamaica in soils, climate, and topography indicate that joint forestry research efforts would be beneficial to both countries.

- A Peace Corps volunteer received a 3-week training course in a number of aspects of tropical forestry related to his assignment on the island of St. Lucia where there are already small plantings of P. caribaea and Hibiscus elatus.

- Forest officers from Dominica and Jamaica were shown various facets of the Institute's work and provided with information touching specifically on their own assignments.

- Peter Weaver visited research sites in Venezuela, Colombia, Ecuador, and Haiti.

  -- He met with Carl Jordan who described the on-going research at the MAB-1 Project on nutrient cycling in the lowland forests near San Carlos de Río Negro, in the Amazon basin of Venezuela.

-- En Colombia, Bill Ladrach demostró las operaciones de explotación maderera y plantaciones forestales de Cartón de Colombia en la vecindad de Cali y Popayán. Cartón ha sido pionero en la fabricación productiva de pasta de más de 200 especies de frondosas tropicales.

-- En Ecuador, Carlos Aguirre mostró las plantaciones de Pinus radiata, que a 3,600 metros de elevación estaban creciendo a un incremento en diámetro de 1 cm/año, una velocidad impresionante para bosques montanos.

-- En Haití, Hudson Hess enseño las plantaciones de caoba y los experimentos con las técnicas agri-silviculturales. Se cree que las últimas constituyen un enfoque importante hacia la reforestación ya que hay muy poco terreno disponible para el establecimiento de plantaciones.

° El IDT fue anfitrión de reuniones conjuntas de tres días de Grupos de Estudio Sobre Silvicultura y Mejoramiento de Arboles Forestales de las N.U., FAO, Comisión Forestal de Norte América. Frank Wadsworth, como Presidente de Silvicultura, presentó informes sobre el estado de la silvicultura en Puerto Rico e Islas Vírgenes.

° Leon Liegel pasó 4 semanas estudiando el terreno y otros factores de lugar asociados con las siembras de Pinus caribaea y Pinus oocarpa en Trinidad, Surinam, Venezuela y Jamaica. Se hicieron nuevos contactos profesionales y se sentó la base para establecer experimentos cooperativos entre el IDT e instituciones extranjeras o individuos.

Jacob Whitmore pasó la mitad del año en una encomienda de AID, la cual involucro viajes a 15 naciones para un estudio a fondo de deforestación en países menos desarrollados.

° Las actividades relacionadas con universidades incluyeron:

-- visitas de estudiantes de la Universidad de Tennessee.

-- Frank Wadsworth y Peter Weaver estuvieron en el comité de tésis de Luis Nieves, de la Universidad de Puerto Rico, quien hizo su investigación sobre Didymopanax morototoni.

-- Peter Weaver guió un grupo de Yale bajo la dirección de Frank Bormann en un viaje a las Montañas de Luquillo.

Además, el Grupo de Trabajo S1-07-09, Producción de Madera en los Neotrópicos via Plantaciones, de la IUFRO (Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal) continúa siendo uno de los principales contactos del IDT con los dasónomos practicantes en las

- -- In Colombia, Bill Ladrach demonstrated the logging operations and forest plantations of Cartón de Colombia in the vicinity of Cali and Popayan. Cartón has pioneered the profitable pulping of over 200 species of tropical hardwods.

- -- In Ecuador, Carlos Aguirre showed plantations of Pinus radiata at about 3,600 m elevation that were growing at 1 cm/yr in diameter increment, an impressive rate for montane forests.

- -- In Haiti, Hudson Hess showed mahogany plantations and experiments with agri-silviculture techniques thought to constitute an important approach to reforestation, since so little land is available for the establishment of plantations.

- ITF hosted joint 3-day meetings of Study Groups on Silviculture and Forest Tree Improvement of the U.N., FAO, North American Forestry Commission. Frank Wadsworth, as Chairman for Silviculture, presented reports on the status of silviculture in Puerto Rico and the Virgin Islands.

- Leon Liegel spent 4 weeks studying soil and other site factors associated with Pinus caribaea and Pinus oocarpa plantings in Trinidad, Surinam, Venzuela, and Jamaica. Many new professional contacts were made, and the groundwork was laid for establishing cooperative experiments between ITF and foreign institutions or individuals.

- Jacob Whitmore spent half the year on an AID (Participating Agency Service Agreement) assignment that involved travel to 15 nations for an in-depth study of deforestation in lesser developed countries.

- University related activities included:

  - -- Students from the University of Tennessee visited the Institute.

  - -- Frank Wadsworth and Peter Weaver were on the thesis committee of Luis Nieves of the University of Puerto Rico, who did his research on Didymopanax morototoni.

  - -- Peter Weaver led a Yale group under the direction of Frank Bormann on a field trip to the Luquillo Mountains.

Also, the IUFRO (International Union of Forest Research Organizations) Working Group S1-07-09, Wood Production in the Neotropics via Plantations, continues as one of ITF's main contacts with practicing foresters in tropical nations. The membership list nearly doubled during 1979 and now includes well over 300 participants from more than 60 nations. Dozens of

naciones tropicales. La lista de miembros casi se duplicó durante el 1979 y ahora incluye mucho más de 300 participantes de más de 60 naciones. Durante el año se recibieron docenas de solicitudes de información o servicios de los miembros.

Otras actividades durante el 1979 fueron:

-- Tres miembros del personal del IDT participaron en el Simposio Internacional Sobre la Contribución de las Ciencias Dasonómicas a las Areas Tropicales en las Américas, Costa Rica. Frank Wadsworth presentó un trabajo e intervino en un panel educativo.

-- En la reunión regional sobre Utilización de Productos Naturales, efectuados en Trinidad, Frank Wadsworth se desempeño en el Grupo Asesor de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos y presidió el subcomité sobre productos forestales.

-- Wadsworth sirvió como consultor por dos semanas para el Proyecto USAID para Conservación de la Cuenca del Canal de Panamá.

-- Despues de los huracanes David y Federico, se comenzaron estudios sobre los efectos en los bosques de Dominica.

° A nivel nacional e internacional conjunto:

-- Lugo y Wadsworth sometieron capítulos para el Informe del Grupo de Trabajo Interagencial de Estados Unidos sobre los Bosques Tropicales y Wadsworth consolidó dos borradores del informe completo para revisión.

-- Se suministró ayuda para la preparación de una película sobre reforestación en los trópicos que estaba siendo producida por la Agencia Internacional de Communicaciones del Departamento de Estado de Estados Unidos.

-- Wadsworth fue miembro del Comité Sobre Prioridades de Investigación en la Biología Tropical de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos. Participó en 3 reuniones, incluyendo una en México, y revisó y recomendó revisiones de los borradores para reflejar consideraciones de dasonomía.

-- Wadsworth aceptó la dirección de un subcomité del Comité de Dasonomía Mundial de la Sociedad de Dasónomos Americanos, cuyos objetivos son generar material para un boletín trimestral, y reactivar la Sociedad Internacional de Dasónomos Tropicales.

requests from the membership for information or services were received during the year.

Other activities during 1979 were:

- At the international level:
  - Three ITF staff members participated in the International Symposium on the Contribution of Forest Sciences to Tropical Areas of the Americas, Costa Rica. Frank Wadsworth presented a paper and served on an education panel.
  - At the regional meeting on Utilization of Natural Products, Trinidad, Frank Wadsworth served on the U.S. National Academy of Sciences Advisory Group and chaired the sub-committee on forest products.
  - Wadsworth served a 2-week consultancy for the USAID Project for Conservation of Panama Canal Watershed.
  - After Hurricanes David and Frederic, studies were begun on their effect on the forests of Dominica.
- At the joint national and international level:
  - Lugo and Wadsworth submitted chapters for the report of the U.S. Interagency Working Group on Tropical Forests, and Wadsworth consolidated two drafts of the entire report for review.
  - Assistance was provided for the preparation of a film on reforestation in the tropics, which was being produced for the International Communications Agency of the U.S. Department of State.
  - Wadsworth was a member of the U.S. National Academy of Sciences Committee on Research Priorities in Tropical Biology. He participated in 3 meetings, including one in Mexico, and reviewed and recommended revisions of drafts to reflect forestry considerations.
  - Wadsworth accepted leadership of a subcommittee of the Society of American Foresters World Forestry Committee, whose objectives are to generate material for a quarterly newsletter and to reactivate the International Society of Tropical Foresters.

-- Wadsworth presentó una charla sobre bosques tropicales naturales, su manejo y protección en Carolina del Sur en la 104ta Reunión Anual de la Asociación Americana de Dasonomía.

-- Wadsworth presentó al Jefe del Servicio Forestal una exposición sobre la importancia de la Dasonomía Tropical y el potencial para la Investigación dentro del Servicio Forestal.

° A nivel nacional:

-- Wadsworth sirvió en el Comité de Marcas de Identificación Naturales del Departamento de lo Interior de Estados Unidos, Servicio de Conservación de Herencia y Recreación, que nominó áreas candidatas para Puerto Rico e Islas Vírgenes.

-- Wadsworth presidió el Equipo de Rescate de la Cotorra de Puerto Rico que propuso un plan de habitat crítico y de rescate de la especie.

-- Wadsworth sirvió en un equipo, que también incluyó representantes del Bosque Nacional del Caribe y Bosques Estatales y Privados, para asesorar al Secretario Bergland del Departamento de Agricultura de Estados Unidos sobre medidas para ayudar más efectivamente a Puerto Rico a desarrollar sus recursos agrícolas y forestales.

-- En diciembre de 1979 el personal del proyecto de la cotorra del IDT condujo y recopiló el Conteo Anual de Navidad de Aves de Cabo Rojo. Los resultados de este esfuerzo serán publicados por la Sociedad Nacional Audubon.

° Y a nivel local:

-- Wadsworth presidió un grupo de cinco que revisó y recomendó la reorganización de las funciones de los recursos naturales del gobierno de Puerto Rico para el Comité para la Reorganización de la Rama Ejecutiva de la Legislatura de Puerto Rico.

-- Como miembro del Comité Asesor de Manejo de la Zona Costanera, Wadsworth recomendó áreas forestales específicas para preservación y manejo.

-- Como miembro del Consejo Asesor Técnico, Wadsworth presentó recomendaciones al Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico para aumentar y manejar el uso público de las propiedades forestales.

-- Wadsworth y el personal completaron la revisión de la descripción del proyecto de investigación sobre Dasonomía Tropical Americana para los próximos cinco años.

-- Wadsworth presented a talk on natural tropical forests, their management and protection, at the 104th Annual Meeting of the American Forestry Association in South Carolina.

-- Wadsworth presented a statement to the Chief of the Forest Service on the importance of Tropical Forestry and the potential for related Forest Service Research.

° At the national level:

-- Wadsworth served on the Natural Landmarks Committee of the U.S. Department of the Interior's Heritage Conservation and Recreation Service, which nominated candidate areas for Puerto Rico and the Virgin Islands.

-- Wadsworth chaired the Puerto Rico Parrot Recovery Team, which submitted a proposed critical habitat and recovery plan for the species.

-- Wadsworth served on a team, which also included representatives from the Caribbean National Forest and State and Private Forestry, to advise Secretary Bergland of the U.S. Department of Agriculture on measures to more effectively help Puerto Rico develop its agricultural and forest resources.

-- In December 1979 ITF's parrot project personnel conducted and compiled the annual Cabo Rojo Christmas Bird Count. The results of this effort will be published by the National Audubon Society.

° And at the local level:

-- Wadsworth chaired a group of 5 that reviewed and recommended reorganization of natural resource functions of the government of Puerto Rico for the Puerto Rico Legislature, Commission for Reorganization of the Executive Branch.

-- As a member of the Coastal Zone Management Advisory Committee, Wadsworth recommended specific forest areas for preservation and management.

-- As a member of the Technical Advisory Council, Wadsworth presented recommendations to the Puerto Rico Conservation Trust for increasing and managing public use of forest properties.

-- Wadsworth and staff completed revision of the Tropical American Forestry research project description for the next 5 years.

-- Wadsworth y Weaver completaron el plan de estudio que esboza las investigaciones en los proximos 5 años en el area de silvicultura de bosques secundarios.

-- Peter Weaver y los técnicos ayudaron a Ray Beal de Gulfport en la colocación y observación de estacas de termes en la Base Naval de Roosevelt Roads.

En septiembre asumí las responsabilidades como líder de proyecto del Instituto. Frank Wadsworth, quien dirigió el Instituto con distinción durante los pasados 23 años, está ahora ocupado escribiendo un libro sobre silvicultura tropical y continuando con sus muchas otras actividades dasonómicas. Otro personal nuevo en el Instituto este año fueron el Dr. Sartor O. Williams III, quien se convirtió en nuestro Biólogo sobre Fauna Silvestre; Eduardo Santana Castellón y Dwight Smith, quienes fueron nombrados técnicos biológicos, y Wayne J. Arendt, quien ocupa la posición recién creada de Conservador del Aviario. Cheryl Belitsky dejó el proyecto de la cotorra en abril y Carlos Delannoy y Scott Corbet se fueron en julio. Juntos, estos 3 empleados representaron más de 5 años de experiencia con el proyecto de la cotorra.

Cuando miramos hacia el futuro, nos excitan las nuevas posibilidades que están surgiendo en la dasonomía tropical. Por ejemplo, el interés público en la dasonomía tropical ha alcanzado recientemente niveles sin precedente como resultado de muchas publicaciones e informes difundidos por los medios de comunicación masiva.

Reaccionando a este interés, el Presidente de los Estados Unidos expidió una Orden Ejecutiva pidiendo a las agencias federales que revisaran cuidadosamente y por adelantado los efectos de sus actividades en el extranjero. Además, pidió al Departamento de Estado y al Consejo de Calidad Ambiental que designara áreas de significado global a las cuales se aplica la Orden, e hizo un llamado al desarrollo de una política unificada de Estados Unidos sobre deforestación tropical. Un comité interagencial está preparando esta declaración de política y hará un informe al Presidente pronto.

Anticipando la necesidad de investigación en el área de la dasonomía tropical, el Presidente encomendó a los Secretarios de Agricultura y Estado y al Director de la Fundación Nacional de Ciencia "darle alta prioridad a los siguientes asuntos en su planificación de presupuesto y programa:

° seguimiento mejorado de las tendencias forestales mundiales, particularmente los bosques tropicales, incluyendo el uso de imagenes satelitarias;

° investigación sobre preservación necesaria de los ecosistemas de bosques naturales y su rico complemento de vida animal y vegetal;

-- Wadsworth and Weaver completed the problem analysis for Wood Production from Secondary Tropical Forests, a basis for 5 years of studies on 1 of the 3 research problems currently assigned to the Institute.

-- Peter Weaver and technicians assisted Ray Beal of Gulfport in the placement and observation of termite stakes at Roosevelt Roads Naval Base.

In September, I assumed the responsibilities as project leader of the Institute. Wadsworth, who led the Institute with distinction during the past 23 years, is now busy writing a book on tropical silviculture and continuing with his many other forestry activities. Other new personnel in the Institute this year were Dr. Sartor O. Williams III, who became our Wildlife Biologist; Eduardo Santana Castellon and Dwight Smith, who were appointed as biological technicians; and Wayne J. Arendt who occupies the newly created position of aviary curator. Cheryl Belitsky left the parrot project in April, and Carlos Delannoy and Scott Corbett left in July. Together, these 3 employees represented more than 5 years of experience with the parrot project.

As we look to the future, we are excited about the new possibilities that are opening in tropical forestry. For example, public interest in tropical forestry has recently reached unprecedented levels as a result of many publications and reports in the public media.

Reacting to this interest, the President of the U.S. issued an Executive Order asking federal agencies to review carefully and in advance the effects of their activities abroad. Also, he asked the State Department and the Council on Environmental Quality to designate areas of global significance to which the Executive Order applies, and he called for the development of a unified U.S. policy on tropical deforestation. The interagency task force preparing this policy statement will report to the President soon.

Anticipating the need for research in the area of tropical forestry, the President instructed the Secretaries of Agriculture and State and the Director of the National Science Foundation "to give high priority to the following matters in your budget and program planning:

- improved monitoring of world forest trends, particularly tropical forests, including use of satellite observations;

- research on necessary preservation of natural forest ecosystems and their rich complement of plant and animal life;

- research on multiple uses of highly diverse tropical forests, including management of natural stands, development of ecologically sound forest plantations, and combined agriculture and forestry;

- investigación sobre usos múltiples de los bosques tropicales altamente variados, incluyendo el manejo de los rodales naturales, desarrollo de plantaciones forestales ecológicamente sanas, y agricultura y dasonomía combinadas;

- estudios sobre el aumento de la producción en la agricultura tropical a escala familiar, para aliviar las presiones sobre terrenos forestales que no son apropiados para cultivo;

- demostración de proyectos integrados para reforestación, uso más eficiente de leña y fuentes alternas de energía;

- examen de cómo los ciudadanos de los Estados Unidos y las corporaciones con base en Estados Unidos pueden ser estimuladas a apoyar las prácticas sanas de manejo forestal.

Respondiendo a la Orden Presidencial, el Jefe del Servicio Forestal, en su memorando del 30 de agosto de 1979, asignó la responsabilidad de cumplir con estas materias a la rama investigadora del Servicio Forestal. Anteriormente (el 12 de abril de 1979) el Jefe Auxiliar de Investigación ya había identificado las actividades dasonómicas internacionales como áreas de prioridad en las metas del Servicio para 1979-1980, en las iniciativas de investigación para 1981, y en la Agenda de Dasonomía.

Confío en que al Instituto de Dasonomía Tropical le será posible responder a estos mandatos y necesidades con un programa de investigación imaginativo y excitante. Algunos ejemplos de posibles nuevas iniciativas son:

- Empezar un proyecto cooperativo con la Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico sobre la producción de biomasa leñosa como una fuente de energía.

- Durante los próximos 5 años, la investigación sobre plantaciones estará dirigida hacia el desarrollo de guías prácticas para establecer plantaciones sin afectar adversamente la productividad del lugar. Se han planeado varios estudios que medirán las propiedades físicas y químicas del suelo en las plantaciones existentes y en los terrenos no forestales adyacentes para ver si hay diferencias significativas detectables. También se han planeado estudios de reciclaje de nutrientes y biomasa para medir las cantidades de nutrientes extraídos por diferentes especies en diferentes suelos, dónde se almacenan los nutrientes y por cuánto tiempo, y qué cantidades son devueltas al suelo durante el curso de una o varias rotaciones.

- El Programa de Investigación sobre la Fauna Silvestre del Instituto de Dasonomía Tropical seguirá envuelto profundamente en los esfuerzos de conservación dedicados al rescate de la cotorra puertorriqueña. Los esfuerzos hacia el realce de los lugares para anidar y las técnicas de reproducción en cautiverio

- studies on increasing yields in family-scale tropical agriculture, to relieve pressures on forest lands that are not suitable for cultivation;

- demonstration of integrated projects for reforestation, more efficient fuelwood use, and alternative energy sources;

- examination of how U.S. citizens and U.S.-based corporations may be encouraged to support sound forest management practices."

Responding to the Presidential Order, the Chief of the Forest Service in his memo of August 30, 1979, assigned the responsibility of compliance with these matters to the research arm of the Forest Service. Earlier, (April 12, 1979) the Deputy Chief of Research had already identified international forestry activities as priority areas in the Service's 1979-1980 goals, in the research initiatives for 1981, and in the Forestry Agenda.

I am hopeful that the Institute of Tropical Forestry will be able to respond to these mandates and needs with an imaginative and exciting research program. Some examples of possible new initiatives are:

- Beginning a cooperative project with the University of Puerto Rico's Agricultural Experiment Station on the production of woody biomass as a source of energy.

- For the next 5 years, plantation research will be directed towards developing practical guidelines for establishing plantations without adversely affecting site productivity. Several studies are planned that will measure soil physical and chemical properties in existing plantations and in adjacent non-forest lands to see whether significant differences are detectable. Nutrient cycling and biomass studies are also planned to measure the amounts of nutrients extracted by different species on different soils, where the nutrients are stored and for how long, and what amounts are returned to the soil over the course of one or several rotations.

- The Institute of Tropical Forestry's Wildlife Research Program will continue to be deeply involved with conservation efforts devoted to the recovery of the Puerto Rican Parrot. Efforts toward nest site enhancement and captive breeding techniques will continue, as will the development of methods to control botfly parasitism and possible red-tailed hawk predation. In addition, a quantitative analysis of the forest's ability to provide food for parrots is planned.

- The Institute intends to investigate the habitat requirements of other forest wildlife; especially of those species that are restricted to limited habitat types, such as the elfin woods warbler (Dendroica angelae) and Eleutherodactylus unicolor, a

continuarán, así como los métodos de desarrollo para controlar el parasitismo del moscardón (Philornis pici) y la posible depredación del Guaraguao (Buteo jamaicensis). Además, se planea un análisis cuantitativo de la capacidad del bosque para proveer alimento para las cotorras.

- El Instituto se propone investigar los requisitos de hábitat de otra fauna silvestre forestal; especialmente de aquellas especies que están restringidas a tipos de hábitat limitados, tales como la reinita del bosque enano (Dendroica angelae) y el Eleutherodactylus unicolor, una especie singular de coquí. Se continuarán los estudios de la historia de la vida y ecología del zorzal pardo (Margarops fuscatus).

- Los efectos de varias prácticas de dasonomía en la fauna silvestre tropical son pobremente comprendidos; por tanto, se planean estudios para evaluar el impacto de estas varias prácticas. Así mismo se harán esfuerzos para investigar el impacto de los desastres naturales, tales como huracanes, en la fauna silvestre forestal.

Finalmente, también estaremos tratando de aumentar los convenios cooperativos y la investigación conjunta con agencias hermanas, restaurar los cursos de entrenamiento en el Instituto, y desarrollar métodos de investigación que puedan ser transferidos fácilmente a otras áreas de los trópicos.

El reto para la investigación sobre dasonomía tropical en la próxima década es abrumador, pero de gran significado para la interacción futura de los humanos con los ecosistemas naturales más complejos del planeta. Sentimos que las primeras cuatro décadas nos han dado una idea de la clase de progreso que puede hacerse si se trabaja con empeño. Contamos con su ayuda para hacer nuestra tarea más fácil y productiva.

Cordialmente,

ARIEL E. LUGO
Líder de Proyecto

Anexos

unique species of tree frog. Studies of the life history and ecology of the pearly-eyed thrasher will continue.

- The effects of various forestry practices on tropical wildlife are poorly understood; hence, studies are planned to assess the impact of these various practices. Efforts will likewise be made to investigate the impact of natural disasters, such as hurricanes, on tropical forest wildlife.

Finally, we will also be trying to increase cooperative agreements and joint research with sister agencies, restore training courses at the Institute, and develop research methods that can be easily transferred to other areas of the tropics.

The challenge for tropical forestry research in the next decade is overwhelming but of great significance to the future interaction of humans with the world's most complex ecosystems. We feel that the first four decades have given us an idea of the kind of progress that can be made if we try hard enough. We are counting on your help to make our task easier and productive.

Sincerely,

ARIEL E. LUGO
Project Leader

Enclosures

Investigación Sobre Cultivo en Plantación

Jacob Whitmore, Leon Liegel y Thomas Schubert,
Dasónomos Investigadores

Pronto se publicarán y estarán disponibles los resultados del 5to año de la prueba de procedencia de 3 especies de Eucalyptus: E. alba, E. deglupta y E. urophylla. Uno de los lugares fue severamente dañado por los huracanes David y Federico durante el 1979, y se están analizando ahora los datos en relación con los resultados del 8vo año y el daño causado por el viento.

El primer informe con resultados sobre el efecto del espaciamiento del pino será publicado pronto. El mismo indica un crecimiento y rendimiento aún mayor que el esperado en 4 lugares en Puerto Rico, con un peso específico medio de madera de 0.48 muy satisfactorio para árboles en el grupo de 11-14 años.

Está próximo un informe sobre el progreso de la prueba de procedencia de Swietenia, basado en datos de árboles de 14 y 15 años. Esta colección de 20 precedencias de Swietenia humilis y S. macrophylla, representando orígenes desde México hasta Panamá, transplantadas en 10 lugares, ahora indican una variación muy interesante que servirá de guía para la plantación de caoba en Puerto Rico en los años venideros.

La prueba de progenie de Pinus caribaea, basada en semillas de árboles superiores de Mountain Pine Ridge en Belice, está siendo analizada ahora para un informe sobre progreso basado en datos de árboles de 7 años. También se adquirió semilla adicional del Commonwealth Forestry Institute de la Universidad de Oxford, que incluye familias adicionales del Mountain Pine Ridge. Estas familias fueron plantadas en un lugar similar al primero.

Los resultados finales de una prueba de árbol de Navidad ilustraron el potencial de Araucaria heterophylla como un árbol de Navidad pero eliminaron a Callitris intratropica, Casuarina equisetifolia, Cryptomeria japonica y Pinus echinata como candidatos viables.

Cuatro años después de transplantadas, la teca de Ghana y Java continúan teniendo un mejor crecimiento en altura que varias originales de India, o una de origen local puertorriqueña, en una prueba de procedencia a pequeña escala plantada en el área caliza del noroeste de Puerto Rico y en Santa Cruz en las Islas Vírgenes de Estados Unidos. Los árboles en Santa Cruz han crecido más de 2 veces más rápido que los de Puerto Rico y varios árboles originales de Ghana ya han florecido en Santa Cruz.

Se progresó más en la preparación de informes sobre los resultados de crecimiento de 3 a 6 años de P. caribaea y P. oocarpa en las Pruebas Internacionales de Pino de Oxford. Puerto Rico y una docena de otros países fueron incluídos en la evaluación mundial de estas dos especies

Research in Plantation Culture

Jacob Whitmore, Leon Liegel
and Thomas Schubert, Research Foresters

The 5th-year results of the provenance trial of 3 Eucalyptus species, E. alba, E. deglupta and E. urophylla, will soon be published and available. One of the sites was badly damaged by Hurricanes David and Frederic during 1979, and data are now being analyzed concerning the 8th-year results and damage by wind.

The first report on a pine spacing study will soon be available in published form. It indicates far better growth and yield than expected on four sites in Puerto Rico, with a very satisfactory 0.48 mean wood specific gravity for trees in the 11-14 year old range.

A progress report will be forthcoming on the Swietenia provenance trial, based on data from 14- and 15-year-old trees. This collection of 20 provenances of Swietenia humilis and S. macrophylla, representing origins from Mexico to Panama, outplanted on 10 sites, now shows very interesting variation which will guide mahogany plantings in Puerto Rico for years to come.

The Pinus caribaea progeny test, based on seed from superior trees from Mountain Pine Ridge in Belize, is now being analyzed for a progress report based on data from 7-year-old trees. Also, additional seed was acquired from Oxford University's Commonwealth Forestry Institute, which includes additional families from the Mountain Pine Ridge. These families were planted on a site similar to the first.

The final results of a Christmas tree trial illustrated the potential of Araucaria heterophylla as a Christmas tree but eliminated Callitris intratropica, Casuarina equisetifolia, Cryptomeria japonica, and Pinus echinata as viable candidates.

Four years after outplanting, teak from Ghana and Java continues to make better height growth than several sources from India, or a local Puerto Rican source, in a small scale provenance trial planted in the limestone area of northwestern Puerto Rico and on St. Croix in the U.S. Virgin Islands. The trees on St. Croix have grown more than twice as fast as those in Puerto Rico, and several trees of the Ghanian source have already flowered on St. Croix.

Further progress was made in preparing reports on 3- to 6-year growth results of P. caribaea and P. oocarpa provenances in Oxford International Pine Trials. Puerto Rico and a dozen other countries were included in the world-wide assessment of these 2 species made by Oxford University. Three trials were studied in Puerto Rico. They are located on deep, acid clays; are situated at elevations of 150 to 200 m; and receive 2100 mm of annual precipitation. In addition to data on height, diameter, and mortality, information was also collected on 30 additional variables for over 1500 individual trees.

hechas por la Universidad de Oxford. Tres pruebas fueron estudiadas en Puerto Rico. Están localizadas en suelos arcillosos ácidos profundos; están situadas a elevaciones de 150 a 200 m; y reciben 2100 mm de precipitación anual. Además de los datos sobre altura, diámetro y mortalidad, también se recogió información sobre 30 variables adicionales para más de 1500 árboles.

Los huracanes David y Federico azotaron a Puerto Rico en agosto y septiembre de 1979. Las evaluaciones de los daños del huracán a las plantaciones de investigación se hicieron entre septiembre y diciembre. Parece que ciertas procedencias de P. oocarpa de las pruebas de Oxford y ciertos eucaliptos son susceptibles a ser desarraigados y derribados durante vientos huracanados.

La publicación sobre árboles para uso urbano en Puerto Rico e Islas Vírgenes ("Trees for Urban Use in Puerto Rico and the Virgin Islands") fue completada durante el año y se está imprimiendo ahora. Se describen e ilustran 46 especies útiles para sombra y ornato y se provee información sobre siembra, mantenimiento y uso apropiado de árboles en áreas urbanas. Tenemos esperanzas de que la publicación sea traducida al español durante el próximo año.

Investigación Sobre Bosques Secundarios

Peter Weaver, Dasónomo Investigador

Este año se terminaron 2 estudios relacionados de datos a largo plazo. El primero, "Correlación de características de copa a velocidad de crecimiento en los bosques naturales de Puerto Rico", investigó el efecto de los parámetros de copa y árbol (diámetro de la copa, área, profundidad, volumen, d.a.p. y altura) sobre el incremento en diámetro mediante el empleo de regresiones lineares con coeficientes de correlación sencillos y múltiples como índices de aptitud. Los incrementos en diámetro y las relaciones entre copa y tronco también fueron comparados por clase de copa via ANOVA. Este estudio produjo una correlación positiva entre parámetros de copa selectos tales como área de copa e incremento en diámetro periódico anual (IDPA). También se demostró un IDPA para tres diferentes tipos de bosques, corroborando un trabajo anterior en Puerto Rico.

El segundo estudio, "Crecimiento de árboles en varios bosques tropicales de Puerto Rico", tuvo que ver con 2400 troncos representando más de 100 especies de 6 parcelas en 3 zonas de vida en la isla. El incremento en diámetro fue determinado por especie, clase de copa y lugar, y se hicieron comparaciones entre lugares. Las áreas basimétricas de los rodales, densidades, incorporaciones suplementarias y mortalidad fueron determinadas por especies y lugares y los índices de diversidad se calcularon para varias parcelas.

Hurricanes David and Frederic struck Puerto Rico in August and September 1979. Assessments of hurricane damage to research plantations were made between September and December. It appears that certain P. oocarpa provenances from the Oxford trials and certain eucalypts are susceptible to uprooting and blowdown during hurricane winds.

The publication Trees for Urban Use in Puerto Rico and the Virgin Islands was completed during the year and is now in print. Forty-six species useful for shade and ornament are described and illustrated, and information is provided about planting, maintenance, and appropriate use of trees in urban areas. We hope the publication will be translated into Spanish during the coming year.

Secondary Forest Research

Peter Weaver, Research Forester

This year, 2 studies dealing with long-term data were terminated. The first, "Correlation of crown features to growth rates in natural forests of Puerto Rico" investigated the effect of crown and tree parameters (crown diameter, area, depth, volume, d.b.h., and height) on diameter increment via linear regressions with simple and multiple correlation coefficients as indices of fit. Diameter increments and crown-to-stem ratios were also compared by crown class. Positive correlations occurred between select crown parameters such as crown area and periodic annual diameter increment (PAI). Slow rates of PAI were also demonstrated for 3 different forest types, corroborating previous work in Puerto Rico.

The second study, "Tree growth in several tropical forests of Puerto Rico" followed the growth of 2400 stems representing more than 100 species from 6 plots in 3 life zones on the island. Diameter increment was determined by species, crown class, and site, and comparisons were made among sites. Stand basal areas, densities, ingrowth, and mortality were determined by species and site and by diversity indices calculated for several plots.

Results of this study showed that the highest PAI's were found in St. Just and Piñones Forests, which averaged about 0.45 cm/yr. The Guanica plot had the lowest PAI's of about 0.06 cm/yr. The remaining plots, Cambalache slope and ridge, Toro Negro, and Maricao, all had PAI's ranging from 0.10 to 0.15 cm/yr. Direct comparisons among sites were complicated because of differences in species, soil types, seral stages, age of stems, previous silviculture, and different durations of measurement. In general, it appears that early secondary forests on the coast, such as St. Just and Piñones, are fast-growing. Progression into drier areas such as the limestone hills or the southwest, or into montane forests, results in smaller PAI's.

An in-house investigation of secondary forest entitled "Preliminary characterization of secondary forests in Puerto Rico" was also completed. Using a Life Zone x soils type matrix, we classified secondary forests on abandoned farmlands. The cell containing Sub-tropical Wet Forest on deep investigated in more detail.

Los resultados de este estudio demostraron que los IDPA más altos se encontraron en los bosques de St. Just y Piñones con un promedio cerca de 0.45 cm/año. La parcela de Guánica tuvo el IDPA más bajo de cerca de 0.06 cm/año. Las parcelas restantes, ladera y loma de Cambalache, Toro Negro y Maricao, todas tuvieron IDPA que varió desde 0.10 a 0.15 cm/año. Las comparaciones directas entre los lugares se complicaron debido a diferencias en especies, tipos de suelos, etapas serales, edad de los troncos, silvicultura anterior, y diferentes períodos de medición. En general, parece que los bosques secundarios tempranos en la costa, tales como St. Just y Piñones son de rápido crecimiento. La progresión hacia áreas más secas, tales como las colinas calizas o el suroeste, o hacia bosques montanos, resulta en IDPA más pequeño.

También se completó una investigación local de bosque secundario intitulada "Caracterización preliminar de bosques secundarios en Puerto Rico". Usando una matriz x de tipo de suelos de Zona Biológica, se clasificaron los bosques secundarios en terrenos agrícolas abandonados. Se encontró que la célula que contenía el Bosque Sub-tropical Húmedo en suelos arcillosos profundos era la más grande y por lo tanto, fué la primera en ser investigada en más detalle. Además, se desarrolló un plan de estudio en conjunción con el proyecto de Recursos Renovables en Nueva Orleans para hacer inventario del terreno forestal en Puerto Rico. El estudio cubrirá cerca de 430,000 hectáreas, o casi la mitad de la isla, y determinará volúmenes de árboles, composiciones de especies, y áreas de terrenos forestales con potencial comercial.

También se condujeron otros estudios, pero aún no se han completado. Estos incluyen: (1) determinación de incremento en diámetro, incorporaciones suplementarias, mortalidad, área basimétrica, y densidad para parcelas a largo plazo en Bosques Sub-tropicales Húmedos y Muy Húmedos del Bosque Experimental de Luquillo y la Sierra de Cayey; (2) investigación de prácticas agrisilviculturales y árboles empleados en tales actividades para los trópicos americanos; y (3) un estudio de la ecología del bosque enano del Bosque Experimental de Luquillo.

Investigación Sobre la Fauna Silvestre en el Bosque Tropical

Sartor O. Williams III,
Biólogo Investigador de la Fauna Silvestre

En 1979 el programa de investigación sobre la fauna silvestre del Instituto de Dasonomía Tropical estuvo centralizado en el peligro de extinción de la cotorra puertorriqueña (Amazona vittata), y se condujo, como ha sido desde 1968, en cooperación con el Servicio de Pesca y Fauna Silvestre de Estados Unidos (SPFS). Otras investigaciones sobre fauna silvestre, también en cooperación con el SPFS, incluyeron estudios de dos especies adicionales en peligro, la mariquita de Puerto Rico (Agelaius xanthomus) y la paloma sabanera puertorriqueña (Columba inornata wetmorei).

A study plan was developed in conjunction with the Renewable Resources project at New Orleans to inventory forest land in Puerto Rico. The study will cover about 430,000 ha, or nearly half the island, and will determine tree volumes, species compositions, and areas of forest lands with commercial potential.

Other studies were also conducted, but have not yet been completed. They include: (1) determination of diameter increment, ingrowth, mortality, basal area, and density for long-term plots in Sub-tropical Moist and Wet Forests of the Luquillo Experimental Forest and Sierra de Cayey; (2) investigation of agri-silvicultural practices and trees employed in such practices for the American tropics; and (3) a study of the ecology of the dwarf forest of the Luquillo Experimental Forest.

Research on Tropical Forest Wildlife

Sartor O. Williams III,
Research Wildlife Biologist

In 1979, the Institute of Tropical Forestry's wildlife research program was centered on the endangered Puerto Rican parrot (Amazona vittata) and was conducted, as it has been since 1968, in cooperation with the U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS). Other wildlife investigations, also in cooperation with USFWS, included studies of 2 additional endangered species, the yellow-shouldered blackbird (Agelaius xanthomus) and the Puerto Rican plain pigeon (Columba inornata wetmorei).

Wild Parrot Population

A minimum of 19 Puerto Rican parrots were counted in the Luquillo Mountains at the beginning of the breeding season in March 1979. This total was down from the minimum of 26 estimated at the end of the 1978 breeding season. At the close of this year's breeding season in June 1979, it was estimated that 23-25 parrots were alive in the wild. Monthly counts since October have remained fairly stable at 16 birds. The steep decline of earlier years remains leveled off, but as yet no sustained recovery in the wild population is evident (Table 1).

The fluctuation in numbers observed in 1979 is similar to annual fluctuations recorded in most recent years and suggests a substantial post-breeeding season loss of free-flying parrots. Possible causes of such losses are poorly understood at present but are under investigation. One probable source of stress in 1979 was the late-summer occurrence of 2 back-to-back hurricanes: David (August 29 - September 1) and Frederic (September 3-6). Although the effect of these storms on the forest appeared negligible, the prolonged period of rain and wind could well have hindered the wild parrot population.

Post-breeding season counts this year were usually conducted simultaneously from established lookout trees in three traditional parrot nesting/roosting areas. As a result, these counts would have missed any

Población de Cotorra Silvestre

Se contó un mínimo de 19 cotorras puertorriqueñas en las Montañas de Luquillo al comienzo de la temporada de reproducción en marzo de 1979. Este total bajó del mínimo de 26 que había sido estimado a fines de la temporada de reproducción de 1978. Al finalizar la temporada de reproducción de este año en junio de 1979, se estimó que había de 23-25 cotorras vivas en los montes. Los conteos mensuales desde octubre han permanecido bastante estables en 16 aves. Estos datos demuestran que la baja profunda de años anteriores permanece nivelada, pero que aún no hay ninguna recuperación sostenida en la población silvestre (Tabla 1).

La fluctuación en números observada en 1979 es similar a las fluctuaciones anuales anotadas en la mayoría de los años recientes y sugiere una pérdida sustancial despues de la temporada de reproducción de cotorras en vuelo libre. Al presente no se comprenden bien las causas posibles de tales pérdidas, pero están bajo investigación. Una fuente probable de tensión en 1979 fue la ocurrencia tarde en el verano, uno tras otro, de los huracanes David (29 de agosto - 1 de septiembre) y Federico (3-6 de septiembre). Aunque el efecto de estas tormentas en el bosque pareció insignificante, el período prolongado de lluvia y viento pudo haber tenido un efecto negativo en la población de la cotorra silvestre.

Los conteos después de la temporada de reproducción este año se condujeron de la manera usual en forma simultánea desde árboles de vigilancia establecidos en las tres áreas tradicionales para anidar y dormir de la cotorra. Como resultado, estos conteos no hubieran detectado cualesquiera aves que pudieran haber estado usando otras áreas (aún sin descubrir) como áreas para dormir.

Temporada de Reproducción de 1979

El número de parejas reproductoras en la población silvestre de la cotorra puertorriqueña permaneció estable en 4, y éstas volvieron a usar los mismos 4 lugares para anidar que habían usado en 1978; 2 en el área de la Bifurcación Este, 1 en el área de la Bifurcación Oeste y 1 en el área de la Bifurcación Sur. Varias parejas adicionales, probablemente compuestas de aves que acababan de alcanzar la madurez sexual, mostraron interés en nidos de cajas nidos artificiales que habían sido instaladas en las áreas tradicionales de anidar en años recientes. Se espera que algunas de estas parejas adicionales se empiecen a reproducir dentro del próximo año o dos.

Las 4 parejas reproductoras produjeron 12 huevos, de los cuales por lo menos 8 eran fértiles. Tres de los nidos sacaron un total de por los menos 5 y posiblemente 6 cotorritas, incluyendo 1 polluelo producido en cautiverio. El cuarto nido fracasó cuando la hembra desertó o se perdió a fines de la temporada; el único polluelo de este nido fue añadido a la población cautiva.

Table 1. Minimum numbers of Puerto Rican parrots counted in the Luquillo Mountains, November 1953 - December 1979.

Month and year	Wild population	Captive population
November 1953	200 (one flock)	3 (?)
October 1954	200 (one flock)	
May 1963	130 (one flock)	
December 1966	70 (one flock)	
November 1968	24	
April 1969	22	
January 1970	20	
January 1971	16	3
February 1972	14	
October 1972	16	4
February 1973	16	
May 1973	19	9
April 1974	16	
June 1974	17	11
March 1975	13-14	
May 1975	19	12
March 1976	17	
June 1976	22	11
March 1977	18	
July 1977	19	14
March 1978	19	
June 1978	26-28	15
March 1979	19 (count)	
June 1979	23-25 (estimate)	15
December 1979	16 (count)	15

Tabla 1. Números mínimos de cotorras puertorriqueñas contados en las Montañas de Luquillo, Noviembre 1953 - Diciembre 1979.

Mes y año	Población Silvestre	Población Cautiva
Noviembre 1953	200 (una bandada)	3 (?)
Octubre 1954	200 (una bandada)	
Mayo 1963	130 (una bandada)	
Diciembre 1956	70 (una bandada)	
Noviembre 1968	24	
Abril 1969	22	
Enero 1970	20	
Enero 1971	16	3
Febrero 1972	14	
Octubre 1972	16	4
Febrero 1973	16	
Mayo 1973	19	9
Abril 1974	16	
Junio 1974	17	11
Marzo 1975	13-14	
Mayo 1975	19	12
Marzo 1976	17	
Junio 1976	22	11
Marzo 1977	18	
Julio 1977	19	14
Marzo 1978	19	
Junio 1978	26-28	15
Marzo 1979	19 (conteo)	
Junio 1979	23-25 (estimado)	15
Diciembre 1979	16 (conteo)	15

birds that may have been using other (as yet undiscovered) roosting areas.

1979 Breeding Season

The number of breeding pairs in the wild Puerto Rican parrot population remained stable at 4, and these returned to use the same 4 nest sites that had been used in 1978: 2 in the East Fork area, 1 in the West Fork area, and 1 in the South Fork area. Several additional pairs, probably composed of birds just attaining sexual maturity, showed interest in artificial nest boxes that had been installed in the traditional nesting areas in recent years. It is hoped that some of these additional pairs will begin to breed within the next 1 to 2 years.

The 4 breeding pairs produced 12 eggs, at least 8 of which were fertile. Three of the nests fledged at least 5 and possibly 6 young parrots, including 1 captive-produced chick. The 4th nest failed when the female either deserted or was lost late in the season; the single chick from this nest was added to the captive population.

The East Fork #1 pair produced 4 eggs, 1 of which was taken and, after hatching, was fostered into the West Fork nest. The other 3 hatched and the young fledged normally from the nest. The East Fork #2 pair produced 2 eggs, 1 of which was apparently destroyed by a rat. The second egg hatched and the chick fledged normally from the nest. The West Fork pair produced 3 very thin-shelled eggs which were inadvertenly crushed by the female; however, the nest fledged 1 captive-produced chick and may have fledged the 1 chick that had originated in the East Fork #1 nest. The South Fork pair produced 3 eggs, 2 of which did not hatch. One was punctured by an adult and 1 became chilled. The third egg hatched and the chick was added to the captive population after the adult female disappeared.

Predation on active parrot nests by pearly-eyed thrashers (Margarops fuscatus) continued to be controlled by the placement of alternate thrasher nest boxes near each parrot nest. As in past years, the active parrot nests were monitored from blinds from dawn to dark.

Captive Population

The captive population of Puerto Rican parrots remains at 15, the result of the addition of 1 chick from the wild and the death of the 23-year old female that had been donated to the parrot project by the Mayaguez Zoo in 1971 (Table 1). The flock is housed in an aviary facility in the Luquillo Experimental Forest. Fourteen Hispaniolan parrots (Amazona ventralis), are housed in a separate building next to the Puerto Rican parrot aviary. This Hispaniolan flock proved invaluable to the Puerto Rican parrot program in 1979, as will be noted below.

The best news of the year was the production of the first captive-bred Puerto Rican parrot. This chick was the progeny of a pair that had produced fertile eggs (but no young) in 1978. This year, the egg was artificially incubated for a period, then placed under an incubating Hispaniolan parrot until it began to pip. It hatched in an incubator on April 13, was

La pareja #1 de la Bifurcación Este produjo 4 huevos, 1 de los cuales fue tomado y, luego de empollado, fue adoptado en el nido de la Bifurcación Oeste. Los otros 3 de estos huevos empollaron y los polluelos volaron normalmente del nido. La pareja #2 de la Bifurcación Este produjo 2 huevos, uno de los cuales aparentemente fue destruído por una rata. El segundo huevo finalmente empolló y el polluelo voló normalmente del nido. La pareja de la Bifurcación Oeste produjo 3 huevos de cascarón muy fino, los cuales se perdieron; sin embargo, el nido sacó un polluelo producido en cautiverio y puede que haya sacado el polluelo que se había originado en el nido #1 de la Bifurcación Este. La pareja de la Bifurcación Sur produjo 3 huevos, 2 de los cuales no empollaron. Uno fue perforado por un adulto y el otro se enfrió. El tercer huevo empolló y el polluelo fue añadido a la población cautiva luego que la hembra adulta desapareció.

La predación en los nidos activos de cotorra por el zorzal pardo (Margarops fuscatus) continuó siendo controlada mediante la colocación de cajas de nidos alternas para zorzales cerca de cada nido de cotorra. Como en años pasados, los nidos activos de cotorra fueron observados desde escondites desde el amanecer hasta el oscurecer.

Población Cautiva

La población cautiva de cotorras puertorriqueñas permanece en 15, resultado de la adición de un polluelo del monte y la muerte de la hembra de 23 años que había sido donada al proyecto de la cotorra por el Zoológico de Mayagüez en 1971 (Tabla 1). La bandada se alberga en un Aviario en el Bosque Experimental de Luquillo. Catorce cotorras Dominicanas (Amazona ventralis) están albergadas en un edificio adyacente al Aviario de la cotorra puertorriqueña. Esta bandada Dominicana probó ser inapreciable para el programa de la cotorra puertorriqueña en 1979, según se notará más adelante.

La mejor noticia del año fue la producción de la primera cotorra puertorriqueña criada en cautiverio. Este polluelo fue la progenie de una pareja que había producido huevos fértiles (pero ningún polluelo) en 1978. Este año el huevo fue incubado artificialmente por un período, luego colocado bajo una cotorra Dominicana que estaba incubando, hasta que comenzó a romper el cascarón. Empolló en una incubadora el 13 de abril, fue criada a mano por cerca de tres semanas, luego colocada con una hembra Dominicana adulta con experiencia que procedió a cuidar de ella por 2 semanas adicionales y así condicionó al polluelo a las cotorras adultas. El polluelo fue colocado en el nido activo de la Bifurcación Oeste el 31 de mayo donde fue aceptada por los padres adoptivos silvestres puertorriqueños y desde donde voló con éxito el 15 de junio. Esto marca el primer éxito de lo que se espera sea una técnica productiva para aumentar la población silvestre con una crianza producida en cautiverio. A la pareja cautiva que produjo el polluelo se le pusieron huevos artificiales, los cuales la hembra incubó, y más tarde un polluelo de cotorra, el cual la pareja crió normal y exitosamente.

hand-raised for about 3 weeks, then placed with an experienced adult Hispaniolan female who proceeded to care for it for an additional 2 weeks and thus conditioned the chick to adult parrots. The chick was placed into the active West Fork nest on May 31, where it was accepted by the wild Puerto Rican foster parents and from which it successfully fledged on June 15. This marks the first success of what is hoped will be a productive technique for increasing the wild population with captive-produced stock. The captive pair that produced the chick was provided with artificial eggs, which the female incubated, and later with a young Hispaniolan parrot chick, which the pair raised normally and successfully.

The female of a 2nd pair of captive Puerto Rican parrots laid a clutch of eggs that proved to be infertile. This female went on to lay a 2nd clutch (after the first was removed) that likewise was infertile but that showed that captives can produce more than 1 clutch in a season. (A similar experiment was conducted with a pair of Hispaniolan parrots, the female of which produced 2 fertile clutches.) The pair of Puerto Rican parrots was provided with an Hispaniolan parrot chick, which was cared for normally and which fledged successfully.

A third heterosexual pair of captive Puerto Rican parrots showed encouraging behavior during the breeding season but produced no eggs. Attempts to obtain semen from the male of this pair for artificial insemination purposes were unsuccessful. One female of what has turned out to be a homosexual pair produced eggs, as she had in 1978, but which were infertile. Steroid samples were collected from young, unsexed Puerto Rican parrots and were sent for sex identification analysis to the San Diego Zoo Research Center.

Nest Site Enhancement

The 4 nests that were active in the wild in 1979 were all in either artificial or rehabilitated cavities that had been provided by parrot project personnel in past years. The 2 strictly artificial nests (West Fork and South Fork) had been installed in trees that were already being used by nesting parrots. The other 2 sites had been created by extensive rehabilitation of natural cavities that had been judged unsuitable for parrots before their renovation. Modifications to these 4 sites continued after the breeding season and included replacing the lower one-third of the West Fork nest with a new section of polyvinyl chloride (PVC) pipe and installing a rain shield and other features on the East Fork #1 nest.

At the end of the breeding season 8 new PVC nest boxes were installed in the forest. These new nests bring to 25 the number of PVC parrot nest boxes now in place in the 3 traditional nesting areas: 10 in the East Fork area, 8 in the West Fork area, and 7 in the South Fork area. Each PVC parrot nest box was provided with at least 1 wooden nest box for pearly-eyed thrashers.

At the close of the breeding season, honeybees were found to have taken over 6 of the 17 PVC boxes then in place. All beehives were eventually eliminated by December. Also, of the 17 PVC boxes in place at the

La hembra de una segunda pareja de cotorras puertorriqueñas en cautiverio puso una nidada de huevos que resultaron infértiles. Esta hembra puso una segunda nidada (luego que se removió la primera), los cuales también resultaron infértiles, pero la cual demostró que las cautivas pueden producir más de una nidada en una temporada. (Se condujo un experimento similar con una pareja de cotorras Dominicanas, cuya hembra produjo 2 nidadas fértiles). A la pareja de cotorras puertorriqueñas se le proveyó un polluelo de cotorra Dominicana, que fue criado normalmente y el cual voló del nido con éxito.

Una tercera pareja heterosexual de cotorras puertorriqueñas cautivas mostró un comportamiento alentador durante la temporada de reproducción pero no produjo huevos. Los intentos para obtener semen del macho de esta pareja para propósitos de inseminación artificial no tuvieron éxito. Una hembra de lo que ha resultado ser de una pareja homosexual produjo huevos, como lo había hecho en 1978, pero los cuales fueron, infértiles. Se recogieron muestras de esteroides de cotorras puertorriqueñas jóvenes de sexo desconocido y se enviaron al Centro de Investigación del Zoológico de San Diego para análisis de identificación del sexo.

Mejoramiento del Lugar Para Anidar

Los 4 nidos que estuvieron activos en el bosque en 1979 estaban todos en cavidades artificiales o rehabilitadas que habían sido provistas por el personal del proyecto de la cotorra en años pasados. Los 2 nidos estrictamente artificales (Bifurcación Oeste y Bifurcación Sur) habían sido instalados en árboles que ya se habían estado usando por cotorras para anidar. Los otros dos lugares habían sido creados por rehabilitacion extensa de cavidades naturales que habían sido juzgadas inapropiadas para cotorras antes de su renovación. Las modificaciones a estos 4 lugares continuaron luego de la temporada de reproducción e incluyeron reemplazar el tercio más bajo del nido de la Bifurcación Oeste con una nueva sección de tubo de cloruro de polivinilo (CPV) e instalando una protección contra la lluvia y otras innovaciones en el nido #1 de la Bifurcación Este.

Al final de la temporada de reproducción se instalaron en el bosque 3 nidos nuevos de cajas de CPV. Con estos nidos nuevos, llegan a 25 las cajas de nidos de cotorra de CPV ahora instalados en el lugar de las 3 áreas tradicionales para anidar; 10 en el área de la Bifurcación Este, 8 en el área de la Bifurcación Oeste, y 7 en el área de la Bifurcación Sur. A cada caja de nido de cotorra de CPV se le proveyó por lo menos una caja de madera para nidos de zorzales pardos.

Al final de la temporada de reproducción se encontró que las abejas de miel se apoderaron de más de 6 de las 17 cajas de CPV que estaban en el lugar. Todos los panales de abejas fueron enventualmente eliminados para diciembre. También, de las 17 cajas de CPV en el lugar al final de la temporada de reproducción, 8 tenían cantidades variadas de astillas y ramitas colocadas allí por zorzales pardos y 2 tenían huevos de zorzal. Estos hallazgos sugieren que algunos problemas de la interacción de lugares para anidar de la cotorra y el zorzal permanecen sin resolver.

end of the breeding season, 8 contained varying amounts of stick and twigs placed there by pearly-eyed thrashers and 2 actually had thrasher eggs. These findings suggest that some problems of parrot-thrasher nest site interaction remain to be solved.

Additional Studies

Methods to control botfly (Philornis pici) parasitism on nestling parrots were investigated by testing 3 chemical pesticides at thrasher nest boxes. Two of these, a pyrethrin dust and a commercial pest strip, appear to have improved survival and fledging success of young thrashers by controlling botfly parasitism. The ultimate effect of these chemicals on the birds remains to be investigated.

An analysis of the vegetation of the Río Abajo Forest Reserve in west-central Puerto Rico was conducted to determine the region's suitability as a site for the re-establishment of a second wild population of Puerto Rican parrots. Between June 28 and August 3, 91 vegetation transects were surveyed in the region's 3 main habitat types: 15 on ridges, 45 on hillsides, and 31 in sinks.

Recovery Plan

A draft recovery plan for the Puerto Rican parrot is nearing completion and should be approved early in 1980. This plan is being prepared by the Puerto Rican Parrot Recovery Team, which includes personnel from the Institute of Tropical Forestry, the U.S. Fish and Wildlife Service, and the Puerto Rico Department of Natural Resources.

Endangered Species

Research on the yellow-shouldered blackbird was conducted jointly with the U.S. Fish and Wildlife Service and concentrated on the development of methods to control the shiny cowbird (Molothrus bonariensis), a recently-arrived nest parasite of the blackbird. Several styles of blackbird nest boxes were tested, and, though they were acceptable to the blackbirds, they were also parasitized by the cowbird. Selective control of cowbirds was carried out in blackbird nesting areas and many cowbirds were trapped and marked in order to study population structure and movements.

Research on the Puerto Rican plain pigeon was likewise conducted jointly with the U.S. Fish and Wildlife Service. A census of the Cidra population in January 1979 found 72 birds, a number comparable to that found in recent years.

Information Exchange

JoAnne Feheley, Librarian

The mutual need for a viable exchange of information related to tropical forestry has provided the motive for all people and institutions working in or with the tropics to build a worldwide information network.

Estudios adicionales

Se investigaron los métodos para controlar el parasitismo del moscardón (Philornis pici) en las cotorras recién nacidas probando 3 pesticidas químicos en las cajas de nidos de zorzales. Dos de éstas, un polvo de "pyrethrin" y una tira de pesticida comercial, parecen haber mejorado la supervivencia y éxito de los zorzales jóvenes mediante el parasitismo del moscardón. El efecto final de estos químicos en las aves permanece sin investigar.

Se condujo un análisis de la vegetación de la Reserva Forestal Río Abajo en la parte central oeste de Puerto Rico para determinar la conveniencia de la región como un lugar para el reestablecimiento de una segunda población silvestre de cotorras en Puerto Rico. Entre el 28 de junio y el 3 de agosto se estudiaron 91 transecciones de vegetación en los tres tipos de hábitat principales de la región: 15 en lomas, 45 en laderas y 31 en depresiones.

Plan de Rescate

Se está completando un borrador del plan de rescate de la cotorra puertorriqueña y deberá ser aprobado a principios de 1980. Este plan está siendo preparado por el Equipo de Rescate de la cotorra puertorriqueña, que incluye personal del Instituto de Dasonomía Tropical, el Servicio de Pesca y Fauna Silvestre de los Estados Unidos, y el Departamento de Recursos Naturales de Puerto Rico.

Otras Especies en Peligro

Se condujo una investigación sobre la mariquita de Puerto Rico conjuntamente con el Servicio de Pesca y Fauna Silvestre de Estados Unidos y se concentró en el desarrollo de métodos para controlar el tordo (Molothrus bonariensis), un parásito recién llegado del nido de la mariquita. Se probaron varios estilos de cajas de nidos para la mariquita y fueron encontrados aceptables pero los cuales también se llenaron de los parásitos de tordo. Se llevó a cabo un control selectivo de tordos en las áreas para anidar de la mariquita y fueron atrapados y marcados un gran número de tordos para poder estudiar la estructura poblacional y los movimientos.

También se condujo una investigación sobre la paloma sabanera (Columba inornata) puertorriqueña conjuntamente con el Servicio de Pesca y Fauna Silvestre de Estados Unidos. Un censo hecho en la población de Cidra en enero de 1979 encontró 72 aves, un número que fue comparable al de los años recientes.

Intercambio de Información

JoAnne Feheley, Bibliotecaria

La necesidad mutua de un intercambio viable de información relacionada con la dasonomía tropical ha proporcionado el motivo para que

Our bilingual annual letter has helped to keep our exchange of information with others active. The Institute's mailing list now contains about 2,000 addresses of governmental forestry departments, institutions, and interested parties throughout the world. The average percentage of foreign recipients has remained quite constant at 60%. Our Institute also receives material from most of the organizations on our mailing list.

The library of the Institute of Tropical Forestry now contains approximately 45,000 titles. These publications are either cataloged and shelved according to the Oxford Decimal Classification system, or are filed by their geographical origin of publication. Over 100 journals are regularly received by the Institute, many of which are provided to us through our information exchange agreements. A great effort continues to be made to build up a periodical reprint file for those journals not regularly received, as well.

Our library's resources are made available to local Puerto Rican and Federal governmental agencies, university personnel, foreign visitors and correspondents, and tropical forestry orientation groups. Through these connections, the number of our sources for acquisition of information expands.

Four Decades of Progress

Frank H. Wadsworth, Research Forester

The establishment of a forest research station in the West Indies was authorized by the U.S. Congress in 1927 but did not take place until 1939, when the Tropical Forest Experiment Station was created on the campus of the University of Puerto Rico in Rio Piedras.

The Station appeared as a result of growing evidence that a lack of technical knowledge was an obstacle to the success of forestry efforts that had been under way in Puerto Rico for some 80 years. During this period, the forest area had continued to decline and the success of reforestation efforts was unpredictable, one involving 800 ha having failed.

From the outset, the existence of the Station was recognized to be of regional significance. The publication of a trilingual, quarterly technical journal, the Caribbean Forester beginning in 1939, brought financial support from several other Caribbean islands for a period of about 10 years. This journal, published for 24 years, was distributed to a tropical mailing list that eventually reached more than 1,000.

The Research Program

Research has been the core program of the institution. In 1943, under the name "Tropical Forestry Unit" the administration of the Caribbean National Forest and the Insular Forest Service was added to the program primarily to foster close coordination between the source of technical information and its use in these two activities. The Insular Forest

toda la gente e instituciones que están trabajando en o con los trópicos creen una red mundial de información. Nuestra carta anual bilingue ha ayudado a mantener activo nuestro intercambio de información con otros. La lista de envío del Instituto ahora contiene 2,000 direcciones de departamentos forestales gubernamentales, instituciones, y partes interesadas a través del mundo. El porcentaje promedio de recipientes extranjeros ha permanecido bastante constante en 60%. Nuestro Instituto también recibe material de la mayoría de las organizaciones en nuestra lista de envío.

La biblioteca del Instituto de Dasonomía Tropical ahora contiene aproximadamente 45,000 títulos. Estas publicaciones son o bien catalogadas y acomodadas de acuerdo con el sistema de clasificación decimal de Oxford o se archivan por su origen geográfico de publicación. El Instituto recibe más de 100 revistas regularmente, muchas de las cuales nos son suministradas mediante nuestros acuerdos de intercambio de información. Se continúa haciendo un gran esfuerzo para crear un archivo de reimpresión periódica para aquellas revistas que no se reciben regularmente.

Los recursos de nuestra biblioteca están disponibles para las agencias gubernamentales puertorriqueñas y federales locales, para el personal universitario, visitantes y corresponsales extranjeros, y para grupos de orientación sobre dasonomía tropical. Mediante estas conexiones se expande el número de nuestra fuentes para la adquisición de información.

Cuatro Décadas de Progreso

Frank H. Wadsworth, Dasónomo Investigador

El establecimiento de una estación de investigación forestal en las Antillas fue autorizado por el Congreso de los Estados Unidos en 1927 pero no fue establecida hasta 1939, cuando la Estación Experimental de Dasonomía Tropical fue creada en el recinto de la Universidad de Puerto Rico en Río Piedras.

La Estación fue creada para resolver un problema creciente, la falta de información técnica sobre el manejo forestal. Por 80 años el área forestal seguía mermando y la plantación forestal raras veces tuvo éxito. Una plantación de 800 ha fue un fracaso total.

Desde el principio el concepto de la función de la Estación fue regional. La publicación de una revista técnica trimestral trilingue, el Caribbean Forester, que empezó en 1939, fue financiada por varias islas del Caribe por cerca de 10 años. Esta revista, publicada por 24 años, fue distribuída a una lista de envío tropical que eventualmente alcanzó a más de 1,000.

Service was returned to the Government of Puerto Rico in 1953. The Caribbean National Forest, by then administratively designated also as the Luquillo Experimental Forest, was separated from the research program in 1973. As a result of a growing international training program, the institution in 1961 was renamed the Institute of Tropical Forestry.

Timber management has been the main objective of research at the Institute. When the Institute was established, probably 10,000 ha of timber plantations already existed on public and private lands in Puerto Rico. An early task was to assess these as guides for future practice. The results on Federal lands (2,313 ha) were published in 1948, those on Insular Forest lands (6,400 ha) in 1950, and those on private lands (equivalent to 39,000 ha) in 1958. Species trials, which had been in progress informally since 1921 in Puerto Rico, have formed a core of timber management research throughout the life of the program. In all, more than 450 tree species, including more than 100 natives, have been tested in Puerto Rico and the Virgin Islands. Nevertheless, before 1960 only three species were sufficiently outstanding to justify spacing and thinning trials.

The tending of native forests in Puerto Rico began on public lands on a limited scale shortly before the Station was established. Tree growth studies in the Luquillo Experimental Forest began in 1937. In 1943, however, a comprehensive system of long-term growth plots was established in the Forest and subseqently extended to most of the Insular Forests and to the Virgin Islands. This study concerned both primary and secondary forests and was directed toward measuring the relative growth rates of different tree species by canopy position. Most of these plots continue to be active today, many of them now over 30 years old.

As research on the production of wood progressed, it was increasingly apparent that companion investigations on the utilization of forest products were needed. From 1952 to 1972 a forest utilization project was incorporated into the research program. Focused first on sawtimber, it characterized the machining properties of the wood of 50 local tree species, most of those sufficiently large or common to warrant study. Then roundwood uses were explored, beginning with the service life of native woods as fence posts, both untreated and treated with preservatives by pressure and non-pressure methods. Finally, wood seasoning using solar, as well as conventional heat, was studied.

Research in wildlife management at the Institute arose from the fact that the Puerto Rican parrot, a species virtually confined to the Federal forest for which the Institute was responsible, was considered in danger of extinction. As a result of findings in earlier studies, a continuing program of research on this bird began in 1968. Since then, this program has been concerned almost entirely with the identification and reduction of adverse environmental pressures responsible for poor nesting success.

Forestry Demonstration

Since 1943, the Institution has been involved in the use of research information on local forest lands, both public and private. In the 11,000

El Programa de Investigación

La investigación ha sido el programa central de la institución. En el 1943, a ésta se unieron la administración del Bosque Nacional del Caribe y la del Servicio Forestal de Puerto Rico. Asi se combinaron las fuentes de información técnica forestal con las agencias locales que más la necesitaban. La administración del Servicio Forestal de Puerto Rico fue transferida a su propio gobierno en 1953. Como el programa llego a incluir una fase de entretenimiento forestal internacional, en 1961 a la Institución se le cambió el nombre al de Instituto de Dasonomía Tropical. En 1973, la administración del Bosque Nacional del Caribe también fue separado, dejando así la investigación forestal como la función principal del Instituto. Sin embargo, el Bosque Nacional ya designado también el Bosque Experimental de Luquillo quedó como un laboratorio de campo para las investigaciones del Instituto.

La producción de madera a sido el objetivo principal del programa de investigación del Instituto. Cuando se estableció el Instituto, ya existián unas 10,000 hectáreas de plantaciones forestales de madera en terrenos públicos y privados en Puerto Rico. Una tarea inicial fue evaluar éstas como guías para la práctica futura. Los resultados en terrenos federales (2,313 hectáreas) fueron publicados en 1948, los de los terrenos de los Bosques Insulares (6,400 hectáreas) en 1950 y los de los terrenos privados (equivalentes a 39,000 hectáreas) en 1958. Las pruebas de adaptavilidad de las distintas especies, una actividad que estuvo progresando informalmente desde el 1921, ha formado el núcleo de investigación. En total, se han probado más de 450 especies de árboles, incluyendo más de 100 nativas, en Puerto Rico e Islas Vírgenes. Sin embargo, hasta el 1960 sólo tres especies probaron ser lo suficientemente sobresalientes como para justificar pruebas más intensivas de su manejo.

La cultura de los bosques nativos en Puerto Rico empezó en terrenos públicos en una escala limitada poco antes de que la Estación fuera establecida. En 1937 comenzaron los estudios de crecimiento de árboles en el Bosque Experimental de Luquillo. Sin embargo, en 1943 se estableció en el Bosque un sistema comprensivo de parcelas de crecimiento a largo plazo y susiguientemente se extendió a la mayoría de los Bosques Insulares y las Islas Vírgenes. Estos estudios incluyeron tanto a los bosques primarios como secundarios. Determinaron la tasa de crecimiento de diferentes especies de árboles en relación con su posición relativa a la de otros árboles. La mayoría de estas parcelas continúan activas hoy; muchas de ellas tienen ahora más de 30 años.

A medida que progresó la investigación sobre la producción de madera, era cada vez más aparente que se necesitaban investigaciones asociadas sobre la utilización de la madera producida. Desde 1952 hasta 1972 se incorporó al programa de investigación un proyecto de utilización forestal. Enfocado primero en la madera aserrada, caracterizó las propiedades de trabajo a máquina de la madera de 50 especies de árboles locales. Luego se exploraron los usos de la madera rolliza, empezando

ha Caribbean National Forest, also called the Luquillo Experimental Forest, plantation assessment and care were undertaken and as growth studies produced new information, land uses and timber management were placed on a planned basis. Administration of protection, sales of timber, and recreational use were undertaken during a 30-year period. In the 25,000 ha Insular (now Commonwealth) Forests System, plantation assessment and silvicultural recommendations were also implemented. Using best available information, native stands were also tended in the 250 ha Cambalache Experimental Forest and the 50 ha Estate Thomas Experimental Forest in the Virgin Islands.

Regional Activities

From the outset, the publication of the Caribbean Forester generated correspondence with many other tropical areas. As the new Station became known, foreign involvement grew. Staff members made study tours of all countries in tropical America and many in Africa and Asia-Pacific regions. Included in this travel was a survey of the most promising plantations throughout Latin America.

The relative scarcity of tropical foresters in the region at the outset led to numerous assignments of Station personnel to international conferences. Included have been 4 World Forestry Congresses and 12 sessions of the Latin American Forestry Commission. As consultants for U.S. and FAO forestry programs, staff members have taken assignments in many tropical countries of the western hemisphere.

The increasing number of visits by foreign students led in 1953 to the first of 16 bilingual short-courses. This in turn led to graduate-level teaching and research planning assignments in Argentina, Chile, Peru, Paraguay, Brazil, Venezuela, Costa Rica, and Jamaica. The number of visitors to the Institute has continued to increase, and many have stayed long enough to undertake research projects of their own.

Resources

The Institute was blessed from the beginning with a 2 ha headquarters site in an attractive location within an hour's travel of a variety of forest sites and types. The headquarters building constructed at the outset is still more than double the size required purely for research, so it has served also for allied forestry activities. Within it, an excellent tropical forestry library has been accumulated. On the grounds are laboratories for regeneration research and forest products utilization (now inactive) and an experimental nursery. Experimental forests at the disposal of the Institute include the Luquillo, with an altitudinal range to more than 1000 m and four forest types, and with annual rainfall ranging from 2000 to 5000 mm. The Estate Thomas Experimental Forest on St. Croix represents dry forest with rainfall of about 1000 mm annually. In addition, the 13 units of the Commonwealth Forest System provide additional variety, including mangroves.

con durabilidad de las maderas nativas como postes de cercas, tanto sin tratar como tratadas con preservativos por método de presión y sin presión. Finalmente, se estudió el secado de la madera usando el calor solar así como el convencional.

La investigación de la fauna silvestre por el Instituto surgió del hecho de que la cotorra puertorriqueña, una especie virtualmente confinada al Bosque Nacional, estaba en peligro de extinción. En 1968 se empezó un programa contínuo de investigación sobre esta ave. Desde entonces, este programa se ha dedicado casi completamente a la identificación y reducción de presiones ambientales que perjudican su procreación.

Demostración de Dasonomía

Desde el 1943 el Instituto ha fomentado el uso de la información producido por sus investigaciónes, tanto en terrenos públicos como privados. En el Bosque Nacional del Caribe, de (11,000 ha) según los estudios de crecimiento produjeron nueva información, se identificaron los terrenos más productivos de madera así favoreciendo la planificación racional del manejo del Bosque. Se administró la protección, venta de madera y uso recreativo del Bosque durante un período de 30 años. En el Sistema de Bosques Insulares (25,000 ha) se estudiaron las plantaciones y como resultado se formularon recomendaciones silviculturales. Usando la mejor información disponible, también se establecieron rodales nativos demostrativos en las 250 hectáreas del Bosque Experimental Cambalache y en las 50 hectáreas del Bosque Experimental "Estate Thomas" en las Islas Vírgenes.

Actividades Regionales

Desde el principio, la publicación del Caribbean Forester generó correspondencia con muchas otras áreas tropicales. A medida que se fue conociendo la nueva Estación, el intercambio con el extranjero aumentó. Los miembros del personal hicieron giras de estudio a todos los países en la América tropical y a muchos de las regiones de Africa y Asia-Pacífico. Entre otras tareas se incluyó una inspección de las plantaciones más prometedoras a través de la América Latina.

La escasez relativa de dasónomos tropicales en la región al comienzo condujo a numerosas asignaciones del personal de la Estación en representación Nacional a conferencias internacionales. Estas incluyeron 4 Congresos Mundiales de Dasonomía y 12 sesiones de la Comisión Dasonómica de América Latina. Como consultores para los programas de Estados Unidos y FAO, los miembros del personal han viajado a muchos países tropicales del hemisferio occidental.

El número creciente de visitas de estudiantes extranjeros al Instituto condujo en 1953 al primero de 16 cursos cortos Forestales bilingues. Unos 200 estudiantes, mayormente latinoamericanos, han asistido a estos cursos. Esto a su vez condujo a la enseñanza a nivel graduado y/o consultas de planificación de investigación en Argentina, Chile, Perú, Paraguay, Brasil, Venezuela, Costa Rica y Jamaica. El

The personnel of the Institute has included both research and administrative staffs, the latter for some years concerned mostly with the National and Commonwealth Forest Systems. The Officers in Charge, have been successively: A. Bevan, 1939-43; A.T. Upson, 1943-49; H.B. Bosworth, 1949-53; I.P. Murray, 1953-56; F.H. Wadsworth, 1956-79; and A.E. Lugo, 1979-present. The full-time scientific staff on duty averaged annually 2.2 scientist-years from 1939-48; 3.0 from 1949-58; 3.6 from 1959-68, and 3.5 from 1969-79. A list of the scientists that have served full-time appointments at the Institute is appended.

Much of the scientific work of the Institute has been cooperative. The University of Puerto Rico, as host, has shared laboratory and library facilities and expertise. Its faculty members are involved with those of the Institute in research projects. The government of Puerto Rico has provided forest lands, including for many years exclusive use of the 250 ha Cambalache Commonwealth Forest. For research on forest products, it has provided both materials and personnel. Other major cooperators have been the U.S. Fish and Wildlife Service, the Virgin Islands Government, the Mayaguez Institute of Tropical Agriculture, and several universities on the mainland.

Research Accomplishments

Over the 40-year period a total of about 2,500 tests and studies have been undertaken, yielding published reports (listed below). Some of the outstanding accomplishments follow:

- Provided a technical base for forest land planning in Puerto Rico.
- Selected species for planting on most commercial forest sites in Puerto Rico and the Virgin Islands.
- Established seed, nursery, and planting practices for the most promising tree species for timber plantations.
- Published descriptions of the 750 tree species of Puerto Rico and the Virgin Islands.
- Published characterization of the most promising Puerto Rican and Caribbean woods.
- Established preservative treatment schedules for fenceposts of all important local species.
- Determined growth rates of trees in native secondary forests as a basis for their management.
- Preserved the Puerto Rican parrot from almost certain extinction.
- Adapted a solar drier for seasoning lumber under local conditions.
- Developed an inciser to allow effective preservative treatment of posts of white mangrove and other relatively impervious woods.

número de visitantes al Instituto ha continuado aumentando, y muchos se han quedado el tiempo suficiente para llevar a cabo proyectos de investigación propios.

Recursos

El Instituto estuvo dotado desde el comienzo con un lugar de 2 hectáreas, estando ubicados sus cuarteles en una localización atractiva a 2-horas de camino de una variedad de tipos forestales. El edificio de los cuarteles construído al comienzo es todavía el doble del tamaño requerido puramente para investigación, así que ha servido también para otras actividades dasonómicas. Dentro del mismo se ha acumulado una excelente biblioteca de dasonomía tropical. En los terrenos hay laboratorios para investigación de regeneración y utilización de productos forestales (ahora inactivos) y un vivero experimental. Los bosques experimentales a la disposición del Instituto incluyen el de Luquillo, con una fluctuación altitudinal hasta más de 1000 m y 4 tipos de bosques, y con una precipitación pluvial que varía de 2,000 a 5,000 mm al año. El Bosque Experimental "Estate Thomas" en Santa Cruz representa el bosque seco con precipitación pluvial de cerca de 1,000 mm anualmente. Además, las 13 unidades del Sistema Forestal de Puerto Rico provee una variedad adicional, incluyendo manglares.

El personal del Instituto ha incluído tanto personal de investigación como administrativo, estando este último dedicado mayormente a los bosques nacionales y Puerto Rico. Los oficiales a cargo han sido, sucesivamente: A. Bevan, 1939-43; A.T. Upson, 1943-49; H.B. Bosworth, 1949-53; I.P. Murray, 1953-56; F.H. Wadsworth, 1956-79; y A. E. Lugo, 1979-presente. El personal científico a tiempo completo en servico tuvo un promedio anual de 2.2 años-científico de 1939-48; 3.0 desde 1949-58; 3.6 desde 1959-68 y de 3.5 desde 1969-79. Se acompaña una lista de los científicos que han servido asignaciones a tiempo completo en el Instituto.

Mucho del trabajo científico del Instituto ha sido cooperativo. La Universidad de Puerto Rico, como anfitriona, ha compartido las facilidades de laboratorio, biblioteca y pericia. Los miembros de su facultad colaboran con los del Instituto en proyectos de investigación. El Gobierno de Puerto Rico ha facilitado terrenos forestales, incluyendo por muchos años el uso exclusivo del Bosque Cambalache, de 250 hectáreas. Para la investigación sobre productos forestales, ha proporcionado tanto material como personal. Otros cooperadores pricipales han sido el Servicio de Pesca y Fauna Silvestre de Estados Unidos, el Gobierno de Islas Vírgenes, el Instituto de Agricultura Tropical de Mayaguez, y varias universidades en el continente.

Logros de la Investigación

Durante el período de 40 años se han llevado a cabo un total de cerca de 2,500 pruebas y estudios, produciendo informes publicados (anotados abajo). Los siguientes son algunos de los logros sobresalientes:

- Una base técnica para la planificación de terrenos forestales en Puerto Rico.
- Sección de especies para siembra en la mayoría de los lugares de bosques comerciales en Puerto Rico e Islas Vírgenes.
- Prácticas de semilla, vivero y siembra para las especies de árboles más prometedoras para plantaciones de madera.
- Descripciones publicadas de las 750 especies de árboles de Puerto Rico e Islas Vírgenes.
- Caracterizaciones publicadas de las maderas más prometedoras de Puerto Rico y el Caribe.
- Itinerarios de tratamiento preservativo para las piquetas para verjas de todas las especies locales importantes.
- Velocidades de crecimiento de los árboles en los bosques secundarios nativos como una base para su manejo.
- Preservación de la cotorra puertorriqueña de una extinción casi cierta.
- Adaptación de un secador solar para secar la madera bajo condiciones locales.
- Desarrollo de un incisor para permitir un tratamiento preservativo efectivo para postes de mangle blanco y otras maderas relativamente impermeables.

APPENDIX I
APENDICE I

Scientists that have served full-time
Científicos que han servido a tiempo completo

H. Barres
R.S. Boone
C.B. Briscoe
M. Chudnoff
T.R. Crow
G.H. Englerth
A.L. Frederiksen
T.F. Geary
L.F. Gregory
H.H. Hadley
L.W. Hill
L.R. Holdridge
B.J. Huckenpahler
F.B. Lamb
L.H. Liegel
A.E. Lugo
F.R. Longwood
E.D. Maldonado
J. Marrero
D.B. Monteith
J.E. Muñoz
R.W. Nobles
T.H. Schubert
J.W. Sposta
C.R. Venator
F.H. Wadsworth
P.L. Weaver
J.L. Whitmore
S.O. Williams III
J.A. Zambrana

APPENDIX II
APENDICE II

ITF - PUBLISHED MATERIAL
IDT - MATERIAL PUBLICADO

* indicates reprints no longer available for distribution
*indicación de reimpresos no disponibles para distribución

1939

*Holdridge, L.R. Forestry in Puerto Rico. Carib. For. 1(1):7-11.

1940

*Marrero, José. Conservación. Carib. For. 1(2):17-24.

*Holdridge, L.R. Calophyllum antillanum, a desirable tree for difficult planting sites.

*Holdridge, L.R. A rapid method of extracting balsa seed. Carib. For. 1(2):25.

1942

*Holdridge, L.R. Trees of Puerto Rico. Vol. I. U.S. Dep. Agric., For. Serv., Trop. For. Exp. Stn. Occ. Pap. No. 1. 105 p.

*Holdridge, L.R. Trees of Puerto Rico. Vol. II. U.S. Dep. Agric., For. Serv., Trop. For. Exp. Stn. Occ. Pap. No. 2. 104 p.

*Bevan, Arthur. Farm forestry in Puerto Rico. Rev. de Agric., Ind. y Comercio 34(1):79-81.

*Marrero, José. A seed storage study of maga. Carib. For. 3(4):173-184.

*Marrero, José. Study of grades of broadleaved mahogany planting stock. Carib. For. 3(2):79-88.

1943

*Bevan, Arthur. A forest policy for the American tropics. Carib. For. 4(2):49-53.

*Holdridge, L.R. Arboles de Puerto Rico. Vol. I. - Translation of previously published "Trees of Puerto Rico" Vol. I.

*Holdridge, L.R. Arboles de Puerto Rico. Vol. II. - Translation of previously published "Trees of Puerto Rico" Vol. II.

*Marrero, José. A seed storage study of some tropical hardwoods. Carib. For. 4(3):99-106.

*Wadsworth, Frank H. The evaluation of forest tree species in Puerto Rico, as affected by the local forest problem. Carib. For. 4(2): 54-58.

*Wadsworth, Frank H. The Las Cobanitas campeche plantation. Carib. For. 4(3):140-143.

*Wadsworth, Frank H. Lightning damage to ponderosa pine stands in the Southwest. Jour. For. 41(9):684-685.

*Wadsworth, Frank H. Pomarrosa, Jambosa jambos (L.) Millsp. and its place in Puerto Rico. Carib. For. 4(4):183-194.

*Wadsworth, Frank H. Roble, a valuable forest tree in Puerto Rico. Carib. For. 4(2):59-76.

1944

*Marrero, José. Utilización de la caña guadua en Ecuador. Carib. For. 5(3):145-151.

*Wadsworth, Frank H. The development of a maría plantation on a poor site. Carib. For. 5(4):207-211.

*Wadsworth, Frank H. The first year in the Cambalache Experimental Forest. Carib. For. 6(1):34-38.

*Wadsworth, Frank H. and Juan B. Gaztambide. Forestry in the coffee region of Puerto Rico. Carib. For. 6(1):71-75.

1945

*Upson, Arthur. The experience of the Forest Service in its Land Purchase Program. Paper presented at Institute on Land Value Problems, Nov. 1945, Mayaguez. Published by the Office of the Governor.

*Upson, Arthur. Forests and land tenure in Puerto Rico. Paper presented at Land Tenure Conf., Sept. 1944, Mayaguez. 6 p. Published by Caribbean Research Council of Anglo-American Caribbean Commission.

*Wadsworth, Frank H. El Bosque Experimental de Cambalache, un beneficio para la comunidad. Rev. de Agric. de Puerto Rico 36(2):139-144.

*Wadsworth, Frank H. Further notes on the regeneration and growth of Tabebuia pallida Miers. Carib. For. 6(4):267-270.

*Wadsworth, Frank H. The potentialities of Forestry on Mona Island. Carib. For. 6(4):219-244.

1946

*García-Piquera, Carmen. A Spanish-English glossary of forestry terminology. Carib. For. 7:103-120.

*Marrero, José. El cultivo del Eucalypto en la sierra de Ecuador. Carib. For. 7:57-69.

*Upson, Arthur. Forests and Land Tenure in Puerto Rico. Caribbean Land Symposium. Bull. of Caribbean Commission, Comm. on Agriculture, Nutrition, Fisheries and Forestry of the Caribbean Research Council, Washington, D.C. In English with summaries in English, Spanish, French and Dutch. p. 233-244.

*Upson, Arthur. The mountain area defined, its present and possible future tenure relationships. Paper given at Conference on Problems of the Mountain Area of Puerto Rico, June 6-8, 1946. (published).

*Upson, Arthur. Statement of policy and objectives governing the forest lands of the people of Puerto Rico. Published (without authorship) in Spanish in Ideologia, Programas y Actividades, by Luis A. Izquierdo, Commissioner of Agriculture and Commerce. p. 113-122.

*Wadsworth, F.H. La influencia climatológica e hidrológica de los bosques. Rev. de Agric. (Puerto Rico) 38:83-87. (English: Carib. For. 8(4): 289-293; also Spanish, p. 294-298 in 1947)

1947

*García-Piquera, Carmen. A Spanish-English glossary of forestry terminology, II. Carib. For. 8:45-64.

*García-Piquera, Carmen. A Spanish-English glossary of forestry terminology, III. Carib. For. 8:269-286.

*Marrero, José. Contribución de la zona cafetelera a las necesidades forestales y a las fuentes fluviales de Puerto Rico. Revista del Café.

*Marrero, José. Efecto de la poda radicular de dos especies forestales. Carib. For. 8:241-244.

*Marrero, José. The proper depth and kind of covering for seeds of several tropical hardwoods. Carib. For. 8:213-236.

*Upson, Arthur. Problemas poblacionales y de migración de la zona cafetelera. Revista del Café.

*Wadsworth, Frank H. An approach to silviculture in tropical America and its application in Puerto Rico. Carib. For. 8(4):245-256. Spanish trans., p. 257-267. Also in Carib. Com. Monthly Bul. 1(11):17-21. (in 1948). In Portuguese Bol. Sec. Agric., Ind., e Com., Pernambuco, Brazil (in 1949).

*Wadsworth, Frank H. The development of Swietenia mahagoni Jacq. on St. Croix. Carib. For. 8:161-162. Spanish trans., p. 162-164.

*Wadsworth, Frank H. Growth in the lower montane rain forest of Puerto Rico. Carib. For. 8:27-35. Spanish trans., p. 35-43.

*Wadsworth, Frank H. The second year in the Cambalache Experimental Forest. Carib. For. 8(2):65-70. Spanish trans., p. 162-164.

*Wadsworth, Frank H. The third year in the Cambalache Experimental Forest. Carib. For. 8(3):203-207. Spanish trans., p. 207-212.

1948

*García-Piquera, Carmen, A Spanish-English glossary of forestry terminology, IV. Carib. For. 9:15-43.

*Marrero, José. Forest planting in the Caribbean National Forest, past experience as a guide for the future. Carib. For. 9:85-213.

*Upson, Arthur and Frank H. Wadsworth. The development of forest land management in Tropical America. Presented at Interamerican Conf. on Conservation of Renewable Natural Resources, Denver, Colorado, Sept. 1948.

*Wadsworth, Frank H. The climate of the Luquillo Mountains and its significance to the people of Puerto Rico. Carib. For. 9(4):321-335. Spanish trans., p. 336-344. (Also presented to the P.R. Chapter of Sociedad Americana de Ciencias Agrícolas at Mayaguez, Oct. 1948).

*Wadsworth, Frank H. Five years of forest research on the north coast of Puerto Rico. Carib. For. 9(4):373-376. Spanish trans., p. 376-380.

*Wadsworth, Frank H. Silviculture in Tropical America and Puerto Rico. Carib. Com. Monthly Bul. 1(11):17-21.

1949

*Marrero, José. Tree seed data from Puerto Rico. Carib. For. 10:11-36.

*Marrero, José. What are the uses of farm forest tree species? Carib. For. 10:249-252.

*Marrero, Jose. What tree species are adapted to farm forest lands? Carib. For. 10:244-248.

*Wadsworth, Frank H. Angel Monserrate's forest. Carib. For. 10(1):1-7. Spanish trans., p. 7-10. In Rev. de Agric. (Puerto Rico) 40:164-169; and in Mensajero Forestal (Mexico) 8(72):10-13 (in 1950).

*Wadsworth, Frank H. How should farm forests be managed? Carib. For. 10:253-259. Spanish trans., p. 292-298.

*Wadsworth, Frank H. What kind of land is adapted to trees? Carib. For. 10(4):243. Spanish trans., p. 281.

*Wadsworth, Frank H. What will be the returns from farm forestry? Carib. For. 10:259-266. Spanish trans., p. 298-306.

*Wadsworth, Frank H. and Emilio Solís. Population and employment problems in the Toro Negro Forest. Carib. for. 10(1):59-68. Spanish trans., p. 69-79. In Rev. de Agric. (Puerto Rico) 40:156-163. (Senior author drafted ms. and polished it. Junior author provided information from long field experience.

1950

*García-Piquera, Carmen. A Spanish-English glossary of forestry terminology, V. Carib. For. 11(1):25-37.

*Marrero, José. Reforestation of degraded lands in Puerto Rico. Carib. For. 11(1):3-15.

*Marrero, José. Results of forest planting in the Insular Forests of Puerto Rico. Carib. For. 11(3):107-147. Spanish trans., p. 151-195.

*Wadsworth, Frank H. Notes on the climax forests of Puerto Rico and their destruction and conservation prior to 1900. Carib. For. 11(1): 38-47. Spanish trans., p. 298-306.

1951

*Marrero, José and Frank H. Wadsworth. Early results from the improvement of a farm woodlot. Carib. For. 12(2):59-62. Spanish trans., p. 62-66.

*Wadsworth, Frank H. ¿Cómo puede ayudar el técnico forestal al cafetelero? Revista del Café 6(11):11-15.

*Wadsworth, Frank H. El cultivo forestal como una práctica de conservación de suelos en Puerto Rico. Rev. de Agric. (Puerto Rico) 42(1-2): 127-132.

*Wadsworth, Frank H. Forest management in the Luquillo Mountains, I. Carib. For. 12(3):93-114. Spanish trans., p. 115-132.

*Wadsworth, Frank H. Soil as a factor in the occurrence of two types of montane forest in Puerto Rico. Carib. For. 12(2):67-70. Spanish trans., p. 70-74.

1952

*Wadsworth, Frank H. Forest management in the Luquillo Mountains: II. Planning for multiple land use. Carib. For. 13(2):49-61. Spanish trans., p. 62-74.

*Wadsworth, Frank H. Forest management in the Luquillo Mountains: III. Selection of products and silvicultural policies. Carib. For. 13(3):93-119. Spanish trans., p. 120-142.

*Wadsworth, Frank H. Inter-American action to conserve forests. The Department of State Bulletin 27:492-495.

1953

*Wadsworth, Frank H. and José Marrero. The significance to Puerto Rico of Companhia Paulista experience with Eucalyptus. Carib. For. 14(1-2):65-78. Spanish trans. p. 79-91.

*Wadsworth, Frank H. New observations of tree growth in tabonuco forest. Carib. For. 14(3-4):106-11.

*Wadsworth, Frank H. Our efforts to conserve trees. Carib. For. 14(3-4): 140-145.

1954

*Marrero, José. Especies del género Inga usadas como sombra de café en Puerto Rico. Carib. For. 15:54-71.

*Wadsworth, Frank H. Tropical rain forest. In Proc. Fourth World Forestry Congress. Dehra Dun, India. Vol. III:119-129.

1955

*Longwood, F.R. Industrial wood use in Puerto Rico. Carib. For. 16(3-4):64-97.

*Wadsworth, Frank H., B.J. Huckenpahler, and Carl R. Ehelebe. A report on the tropical forestry short course held in Puerto Rico, March 1 to May 29, 1955. Carib. For. 16(1-2):12-23. Spanish trans. p. 24-35.

1957

*Huckenpahler, B.J. Report on the fourth Tropical Forestry Short Course. Carib. For. 18(1-2):12-23. Spanish trans. p. 24-35.

1958

*Marrero, José and Frank H. Wadsworth. Indicaciones para la repoblación forestal de las fincas de Puerto Rico. Carib. For. 19(3-4):56-79.

1959

*Briscoe, C.B. Statistically valid planting trials. In Second Eucalyptus Conf., Sao Paulo, Brazil.

*Briscoe, Charles B. Early results of mycorrhizal inoculation of pine in Puerto Rico. Carib. For. 20(3-4):73-77.

*Briscoe, Charles B. and A.P. DuBarry, Jr. A simplified germination test for American sycamore. Tree Planters Notes No. 35. U.S. Forest Service.

Englerth, George H. Air drying conditions for lumber in the San Juan area. Tropical Forestry Notes No. 1. Tropical Research Center, Río Piedras. 2 p.

*Lamb, F. Bruce. Prospects for forest land management in Panama. Trop. Woods No. 110:16-28.

*Lamb, F. Bruce. The coastal swamp forests of Nariño, Colombia. Carib. For. 20(3-4):79-89.

*Lamb, R. Bruce. A selected annotated bibliography on mahogany. Carib. For. 20(1-2):17-37.

*Lamb, F. Bruce. The 1959 Tropical Forestry Training Course. Carib. For. 20(1-2):11-16.

*Wadsworth, Frank H. Growth and regeneration of white mangrove in Puerto Rico. Carib. For. 20(3-4):59-71.

*Wadsworth, Frank H. and George H. Englerth. Effects of the 1956 hurricane on forests in Puerto Rico. Carib. For. 20(1-2):38-51.

1960

*Briscoe, C.B. Lifting pine seedlings. Trop. For. Notes No. 3. 2 p.

*Englerth, George H. Service life of some Puerto Rican fence post species tested with ten percent pentachlorophenol by cold soaking. Carib. For. 21(1-2):38-40.

*Englerth, George H. The service life of untreated posts in Puerto Rico after one year in test. Trop. For. Notes No. 5. 2p.

*Englerth, George H. and Ernesto Goytía Olmedo. Preservation of Puerto Rican fence posts treated by cold soaking and the hot-and-cold bath method. Trop. For. Notes No. 2. 4 p.

*Lamb, F. Bruce. An approach to mahogany tree improvement. Carib. For. 21(1-2):12-20.

*Lamb, F. Bruce, C.B. Briscoe and George H. Englerth. Recent observations on forestry in Tropical America. Carib. For. 21(1-2):46-59.

*Nobles, Robert W. Forestry in the U.S. Virgin Islands. Jour. For. 58:524-527.

*Sposta, Joseph W. Chemical removal of inferior tropical tree species. Trop. For. Notes No. 4. 2 p.

*Wadsworth, Frank H. The regenration of tropical forests by planting. In Proc. Fifth World Forestry Congress, Seattle, Washington.

*Wadsworth, Frank H., ed. Records of forest plantation growth in Mexico, the West Indies, and Central and South America. Carib. For. 21 (Supp.), 387 p.

1961

*Briscoe, C.B. Effects of flooding acorns of cherrybark and nuttall oak acorns. Ecology 42(2):430-431.

*Briscoe, C.B. Ensayos de plantación estadísticamente válidos. Carib. For. 22(3-4):64-68.

*Briscoe, C.B. Measurement of tree growth in tropical forests. Presented at Tenth Pacific Science Congress.

Englerth, George H. and Edwin D. Maldonado. Bamboo for fence posts. Trop. For. Notes No. 6. (also in Spanish in "Apuntes Forestales Tropicales" No. 6).

Longwood, Franklin R. Puerto Rican woods: their machining, seasoning and related characteristics. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Agr. Hndbk. No. 205. 98 p. (Spanish trans. will soon be available).

Maldonado, Ewin D. Peladora de postes de cadena ajustada. (Translation of "A tight chain post peeler" by W.N. Darwin). Apuntes Forestales Tropicales Núm. 8.

*Maldonado, Edwin D. and George H. Englerth. Sawmills and suppliers of wood in Puerto Rico. Trop. For. Notes No. 7. (Also in Spanish in "Apuntes Forestales Tropicales" No. 7).

*Marrero, J. Sphagnum moss as a medium for rooting pine seedlings. Trop. For. Notes No. 9. (also in Spanish in "Apuntes Forestales Tropicales" No. 9).

*Marrero, J. Tamaño de las parcelas de ensayo en investigaciones de genética forestal. (Translation of "Plot size in forest genetic research" by Jonathan W. Wright and F. Dean Freeland, Jr.). Carib. For. 22(3-4):79-83.

1962

*Barres, H. Report on 1961 tropical forestry short course. Carib. For. 23(1):27-32.

Briscoe, C.B. Early lifting of pine seedlings. ITF Trop. For. Note No. 10. 2 p.

*Briscoe, C.B. Medición del crecimiento de los árboles en los bosques tropicales. Carib. For. 23(1):15-20.

Briscoe, C.B. Tree diameter growth in the dry limestone hills. ITF Trop. For. Note. No. 12. 2 p.

*Briscoe, C.B. and F.B. Lamb. Leaf size in Swietenia. Carib. For. 23(2):112-115.

*Briscoe, C.B. and J. Marrero. La repoblación forestal en las tierras de Puerto Rico. Rev. Agric. de Puerto Rico 49(1):129-136.

Briscoe, C.B. and R.W. Nobles. Height growth of mahogany seedlings. ITF Trop. For. Note No. 13. 2 p.

*Englerth, G. H. and E. Goytía Olmedo. The bow saw for cutting tropical woods. ITF Trop. For. Note No. 11. 3 p.

Longwood, Franklin R. Present and potential commericial timbers of the Caribbean with special reference to the West Indies, the Guianas, and British Honduras. U.S. Dep. Agric. For. Serv., Agric. Hndbk. No. 207.

*Maldonado, E.D. Solar radiation used to dry mahogany lumber in Puerto Rico. ITF Trop. For. Notes No. 14. 5 p.

*Maldonado, Edwin D. and Edward C. Peck. Drying by solar radiation in Puerto Rico. For. Prod. Jour.12(10):487-488.

*Marrero, J. Prácticas usadas en los viveros de pinos de Puerto Rico. Carib. For. 23(2):87-99.

Sposta, J.W. The Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico. (Leaflet prepared for distribution to visitors, describing the forest).

*Wadsworth, Frank H. Los bosques de Puerto Rico. Rev. de Agric. (Puerto Rico) 49(1):78-86. Also in Revista del Café No. 12:13-20 (in 1965).

1963

*Belanger, R.P. and C.B. Briscoe. Effects of irrigating tree seedlings with a nutrient solution. Carib. For. 24(2):87-90.

*Briscoe, C.B. Rooting cuttings of cottonwood, willow, and sycamore. Journ. For. 61(1):51-53.

*Briscoe, C.B. Weather in the Luquillo mountains of Puerto Rico. In Proc. 3rd Techn. Conf. on Hurricanes and Trop. Meteorology, Mexico, D.F.

*Briscoe, C.B., J.R. Harris, and D. Wykoff. Variation of specific gravity in plantation-grown trees of bigleaf mahogany. Carib. For. 24(2):67-74.

*Ewel, J.J. Height growth of bigleaf mahogany. Carib. For. 24(1):34-35.

*Kumme, K.W.O. and C.B. Briscoe. Forest formations of Puerto Rico. Carib. For. 24(2):57-66.

*Maldonado, E.D. Durabilidad de postes tratados para su finca. Rev. Agric. de Puerto Rico 49(1):165-168.

*Vozzo, J.A. and C.B. Briscoe. Response of Honduras pine to various photoperiods. Carib. For. 24(1):53-55.

*White, H.H., Jr. Variation of stand structure correlated with altitude, in the Luquillo mountains. Carib. For. 24(1):46-52.

1964

*Elbert L. Little, Jr., and Frank H. Wadsworth. Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. U.S. Dept. Agric. Hndbk. No. 249, 527 p. (Published also in Spanish in 1967 by the University of Puerto Rico Press. This is still for sale by UPR Press, $16).

1965

*Barres, H. Effects of root exposure on Honduras pine planting stock. Turrialba 15(4):348-349.

*Briscoe, C.B. Initial field testing for forest tree improvement. J. Oxford Univ. Forestry Soc. (Ser. 5) 13:16-21.

*Marrero, José. Effect of a plastic mulch on weed growth and early height growth of Honduras pine. U.S. For. Serv. Res. Note ITF-4. 5 p.

*Marrero, José. Potting media for Honduras pine. U.S. For. Serv. Res. Note ITF-5. 5 p.

*Marrero, José. Survival and growth of bagged and barerooted Honduras pine, cadam, and primavera. U.S. For. Serv. Res. Note ITF-4. 5 p.

*Wadsworth, F.H. Tropical forest regeneration practices. In Duke Univ. For. Symposium Proc., Bull. 19:1-29.

1966

*Barres, H. La recherche sylvicole a Puerto Rico. (Silvicultural research in Puerto Rico). Journal Forestiere Suisse 2:127-134.

*Briscoe, C.B. Minimizing experimental error in thinning research. In Proc. Sixth World Forestry Congress, Madrid. Paper 6CFM/E/C.T.III/40.

*Briscoe, C.B. Weather in the Luquillo Mountains. U.S. For. Serv. Res. Pap. ITF-3. 258 p.

*Briscoe, C.B. and R.W. Nobles. Effects of pruning teak. U.S. For. Serv. Res. Note ITF-11. 5 p.

Chudnoff, M., E.D. Maldonado and E. Goytía. Solar drying of tropical hardwoods. U.S. For. Serv. Res. Pap. ITF-2. 26 p.

*Hadley, H.H. and C.B. Briscoe. Herbicides for forest plantations. U.S. For. Serv. Res. Note ITF-6. 6 p.

Nobles, R.W. and C.B. Briscoe. Height growth of mahogany seedlings. U.S. For. Serv. Res. Note ITF-10. 3 p.

*Nobles, R.W. and C.B. Briscoe. Killing unwanted West Indies mahogany trees by peeling and frilling. U.S. For. Ser. Res. Note ITF-8. 3 p.

*Nobles, R.W. and C.B. Briscoe. Mowing understory vegetation in a young teak plantation. U.S. For. Serv. Res. Note ITF-9. 2 p.

*Nobles, R.W. and C.B. Briscoe. Root pruning of mahogany nursery stock. U.S. For. Serv. Res. Note ITF-7. 4 p.

*Wadsworth, Frank H. Forest resources of the tropical world. In Proc. Sixth World Forestry Congress, Madrid. Paper G/C.T. VI/9. 15 p. (with Spanish translation).

*Wadsworth, Frank H. La orientación de las investigaciones de silvicultura para Latinoamérica. Turrialba 16(4):390-395.

*Wadsworth, Frank H. Problemas dasonómicos de los trópicos húmedos de América. In report of Reunión Internacional sobre Problemas de la Agric. en los Trópicos Húmedos de América Latina. Lima, Peru. 4 p.

1967

*Chudnoff, M. Post incising machine design. Forest Prod. Jour. 17:33-34.

*Chudnoff, M.R., R.S. Boone, and E. Goytía. Preservative treatments and service life of fence posts in Puerto Rico. U.S. For. Serv. Res. Pap. ITF-4. 33 p.

Chudnoff, M. and E. Goytía. Dimensional stabilization of tropical hardwoods with polyethylene glycol. Turrialba 17:309-314.

Chudnoff, M. and E. Goytía. The effect of incising on drying, treatability, and bending strengh of posts. U.S. For. Serv. Res. Pap. ITF-5. 20 p.

Chudnoff, M. and E. Goytia. Spindle carving of tropical hardwoods. Turrialba 17(4):309-314.

Little, E.L., F.H. Wadsworth, and J. Marrero. Arboles comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. University of Puerto Rico Press, Río Piedras. 806 p. (Available through UPR Press, $16).

*Muñoz, J.E. and L.W. Hill. The use of herbicides for site preparation and their effects on tree survival. U.S. For. Serv. Res. Note ITF-12. 6 p.

*Wadsworth, F.H. A design for planned use of our rural land resources. In Ponencia y Comentarios, Conferencia sobre la conservación de recursos naturales. Institute of Urban Law, Univ. of Puerto Rico School of Law. p. 55-75.

1968

*Boone, R.S., M. Chudnoff, and E. Goytía. Chemical control of bostrichidae during air drying of fence posts. U.S. For. Serv. Res. Pap. ITF-8. 8 p.

Maldonado, E.D. and R.S. Boone. Shaping and planing characteristics of plantation-grown mahogany and teak. U.S. For. Serv. Res. Pap. ITF-7. 22 p.

*Wadsworth, F.H. Conservation of the natural features of our estuarine zones. In Clean Water for the Nation's Estuaries, p. 78-81. Proc. Puerto Rico Meeting April 22, 1968. Fed. Water Pollution Control Admin., Atlanta, GA.

*Wadsworth, F.H. Public forestry research in Latin America, its status and needs. U.S. For. Serv. Res. Pap. ITF-6. 27 p. (Translated into Spanish and published as U.S. For. Serv. Boletin de Investigación ITF-6. 19 p.). (Republished in Spanish as Bull. 29 Inst. Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación, Mérida, Venezuela (in 1969), and in FAO Boletín Forestal y de Ind. Forestales para America Latina, No. 57, Santiago de Chile (in 1968).

*Wadsworth, F.H. Techniques for surveys and the ecological exploitation of tropical forests. An. Aca. Sci. (Brazil), 41 (Suppl.):101-109.

1969

*Briscoe, C.B. and R.W. Nobles. Efectos de la poda sobre la teca (Tectona grandis). (Spanish trans. of U.S. Dep. Agric. For. Serv. Res. Note ITF-11. Instituto Forestal Latino-Americano de Investigación y Capacitación, Mérida, Venezuela, Bol. No. 29:29-34.

*Chudnoff, M. Research needs. In Conference on Tropical Hardwoods. State University, College of Forestry at Syracuse University, Syracuse, N.Y. Aug. 18-21.

*Chudnoff, M., R.S. Boone, and E. Goytía. Preservative treatments and service life of fence posts in Puerto Rico (1969 Progress Report). U.S. For. Serv. Res. Pap. ITF-10. 30 p.

*Chudnoff, M. and R. Wawriw. Effectiveness of groundline treatments of creosoted pine poles under tropical exposure...an interim report. Turrialba 19(1):117-125.

*Geary, T.H. Adaptability of Mexican and Central American provenances of Swietenia in Puerto Rico and St. Croix. FAO-FTB-69-2/19.

*Monteith, D.B. and R. Ybarra-Coronado. Survival of bare-rooted Honduras pine in Puerto Rico. Turrialba 19:291-292.

*Wadsworth, Frank H. Posibilidades futuras de los bosques del Paraguay. Ministerio de Agric. y Ganadería, Naciones Unidas, Programa para el Desarrollo. 36 p.

*Whitmore, J.L. and G.S. Hartshorn. Literature review of common tropical trees. Contrib. 8, Trop. Forestry Series, Inst. of Forest Products, College of Forest Resources, U. of Washington, Seattle. 113 p.

1970

*Boone, R.S. and M. Chudnoff. Variations in wood density of the mahoganies of Mexico and Central America. Turrialba 20(3):369-371.

*Briscoe, C.B. and F.H. Wadsworth. Stand structure and yield in the tabonuco forest of Puerto Rico. In A tropical rain forest: a study of irradiation and ecology at El Verde, Puerto Rico. Howard T. Odum and Robert F. Pigeon, eds. Chapt. B-6, p. B79-B89. USAEC, Oak Ridge, Tenn.

*Chudnoff, M. Wafer assay for treatability of wood. For. Prod. Jour. 29(9):103-107.

*Chudnoff, M. and R. Wawriw. Effectiveness of groundline treatments of creosoted pine poles under tropical exposure. Second interim report. Turrialba 20(3):367-368.

*Venator, Robert (Charles R.) and F.K.S.Koo. Inherent and radiation-induced cytological abnormalities in Palicoura ripara Benth. In A tropical rain forest: a study of irradiation and ecology at El Verde, Puerto Rico. Howard T. Odum and Robert F. Pigeon, eds. Chapt. G-2, p. G21-G38. USAEC, Oak Ridge, Tenn.

Wadsworth, Frank H. Review of past research in the Luquillo Mountains of Puerto Rico. In A tropical rain forest: a study of irradiation and ecology at El Verde, Puerto Rico. Howard T. Odum and Robert F. Pigeon, eds. Chapt. B-2, p. B33-B46. USAEC, Oak Ridge, Tenn.

1971

Briscoe, C.B. and R. Ybarra-Coronado. Increasing growth of established teak. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Res. Note ITF-13. 7 p.

*Chudnoff, M. Tissue regeneration of debarked Eucalyptus. Forest Science 17(3):300-305.

*Chudnoff, M. and E. Goytía. Treatability of Puerto Rican woods. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Res. Pap. ITF-11. 8 p.

*Geary, T.F. Silvicultural research programme for Jamaica. UNDP/FAO Project Paper, Jamaica 5.

*Geary, T.F., G. Avila Cortés, and H.H. Hadley. Germination and growth of Pinus caribaea directly sown into containers as influenced by shade, phosphate, and captan. Turrialba 31:336-342.

*Wadsworth, Frank H. Environmental criteria for development planning--agriculture and land use. In An Environmental Newsletter, Vol. 2, No. 3, Oct. 1971, The Caribbean Conservation Assoc., p. 7-17.

*Wadsworth, Frank H. Forestry potential and its development in Central America. In Conservación del Medio Ambiente Físico y el Desarrollo. Primer Seminario Centroamericano Sobre el Medio Ambiente Físico y el Desarrollo, Antigua, Guatemala. ICAITI/Nat. Acad. Sci. p. 171-189.

Wadsworth, Frank H. Import substitution: forestry. Industrial Puerto Rico 8(4):22-25, 54-55.

*Wadsworth, Frank H. La perspectiva de los bosques en el ambiente Puertorriqueño. Simposio sobre Control de la Calidad Ambiental, Servicio de Extensión Agrícola, Univ. de Puerto Rico, abril 1971. En Revista del Café 26(8):39-40 y 26(10):40-42.

*Whitmore, J.L. Cedrela provenance trial in Puerto Rico and St. Croix: nursery phase assessment. Turrialba 21:343-349.

1972

*Boone, R.S. and M. Chudnoff. Compression wood formation and other characteristics of plantation-grown Pinus caribaea. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Res. Pap. ITF-13. 16 p.

Chudnoff, M. and E. Goytía. Preservative treatments and service life of fence posts in Puerto Rico (1972 Progress Report). U.S. Dep. Agric. For. Serv. Res. Pap. ITF-12. 28 p.

Chudnoff, Martin. Void volume wood: an any-tree-whole tree use concept. For. Prod. Jour. 22(6):49-53.

Geary, T.F. and C.B. Briscoe. Tree species for plantations in the granitic uplands of Puerto Rico. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Res. Pap. ITF-14. 8 p.

*Geary, T.F., R.W. Nobles, and C.B. Briscoe. Hybrid mahogany recommended for planting in the Virgin Islands. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Res. Pap. ITF-15. 4 p.

*Geary, T.F. and J.A. Zambrana. Comparative adaptability of conifers in Puerto Rico. In Selection and breeding to improve some tropical conifers. Symposium, IUFRO Working Group on Breeding Tropical and Subtropical Species, Gainesville, Florida.

*Geary, T.F. and J.A. Zambrana. Must Honduras pine be weeded frequently in Puerto Rico? U.S. Dep. Agric. For. Serv. Res. Pap. ITF-16. 16 p.

*Venator, C.R. Effect of gibberelic acid on germination of low-vigor Honduras pine seeds. Forest Science 18(4):331.

Venator, C.R. and J.A. Zambrana. Extraction and germination of kadam seed. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Res. Note ITF-14. 2 p.

*Wadsworth, Frank H. An evaluation of the mangroves west of Jobos Bay, Puerto Rico. (The Natural History Society of Puerto Rico). In Aguirre Power Complex Environmental Report, P.R. Water Res. Auth., XII Appendix C, p. 165-185.

*Wadsworth, Frank H. Status of forestry research in Latin America. Seventh World Forestry Congress, Argentina. Paper 7CF M/C:V/4G.

Whitmore, J.L. Pinus merkusii unsuitable for plantations in Puerto Rico. Turrialba 22(3):351-353.

*Whitmore, J.L. and T.F. Geary. Pinus merkusii provenance trial in Puerto Rico. In Selection and breeding to improve some tropical conifers. Symposium, IUFRO Working Group on Breeding Tropical and Subtropical Species, Gainesville, Florida.

1973

Chudnoff, M. and T.F. Geary. On the heritability of wood density in Swietenia macrophylla. Turrialba 23(3):359-363.

Chudnoff, M. and T.F. Geary. Terminal shoot elongation and cambial growth rhythms in Pinus caribaea. Comm. For. Rev. 52(4)No. 154:317-324.

*Chudnoff, M., L.R. Gjovik, R. Wawriw. Effectiveness of groundline treatments of creosoted pine poles under tropical exposure. For. Prod. Jour. 23(9):80-84.

Ewel, J.J. and J.L. Whitmore. Ecological life zones of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Res. Pap. ITF-18. 79 p. plus map.

Ewel, J.J. and J.L. Whitmore. Las zonas de vida de Puerto Rico y las Islas Vírgenes Americanas: una sinopsis. U.S. Dep. Agric. Res. Pap. ITF-18A. 9 p. plus map.

*Gara, R.I., G.G. Allan, R.M. Wilkins, and J.L. Whitmore. Flight and host selection behavior of the mahogany shoot borer, Hypsipyla grandella Zeller. Zeitschrift fur angewandte Entomologie 72(3): 259-266.

Geary, T.F., H. Barres, and R. Ybarra-Coronado. Seed source variation in Puerto Rico and Virgin Islands grown mahoganies. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Res. Pap. ITF-17. 24 p.

*Venator, C.R. An abnormal short primary needle form of Pinus caribaea var. hondurensis. In Tropical provenance and progeny research and international cooperation. Proc. of a joint meeting of IUFRO working parties S2.02.8 and S2.03.1, held in Nairobi, Kenya, Oct. 1973. J. Burley and D.G. Nikles, eds. Oxford, Comm. For. Inst. p. 322-326.

*Venator, C.R. International provenance trials of Pinus caribaea and P. oocarpa in Puerto Rico. In Tropical provenance and progeny research and international cooperation. Proc. of a joint meeting of IUFRO working parties S2.02.8 and S2.03.1, held in Nairobi, Kenya, Oct. 1973. J. Burley and D.G. Nikles, eds. Oxford, Comm. For. Inst. p. 26-28; 95-96.

*Venator, C.R. The relationship between seedling height and date of germination in Pinus caribaea var. hondurensis. Turrialba 23(4): 473-474.

*Venator, C.R. and F. Macía Sanabria. A problem of empty seed in Pinus caribaea in Puerto Rico. Turrialba 23:236-238.

*Wadsworth, Frank H. The historical resources of Mona Island. In Mona and Monito Islands: an assessment of their natural and historical resources. V. II, Appendix N, p. N-1 - N-37. EQB, San Juan, P.R.

*Wadsworth, Frank H. El manejo de las reservas forestales Chilenas de Malleco y Malalcahuello. FO:SF/CHI 26 Informe Técnico 2, Fortalecimiento del Programa Forestal Nacional, Chile, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, FAO, Roma.

*Whitmore, J.L. International provenance trials of: Pinus kesiya (including P. merkusii also); P. merkusii; Cedrela; and Eucalyptus in Puerto Rico. In Tropical provenance and progeny research and international cooperation. Proc. of a joint meeting of IUFRO working parties S2.02.8 and S2.03.1, held in Nairobi, Kenya, Oct. 1973. J. Burley and D. Nikles, eds. Oxford, Comm. For. Inst. p. 198-9, 223-4, 238-9, 297-9.

*Whitmore, J.L. Myths regarding Hypsipyla and its host plants. In Proc. of the First Symposium on Integrated Control of Hypsipyla (P. Grijpma, ed.). IICA-CTEI, Turrialba, Costa Rica.

Whitmore, J.L. Wood density variation in Costa Rican balsa. Wood Science 5(3):223-229.

1974

*Liegel, L.H. and G.A. del Toro. An intensive natural resources inventory aids land use planning and resources management in Puerto Rico. In Proceedings American Society of Photogrammetry 1974 Fall Meeting, Washington, DC. p. 57-65.

*Liegel, L.H. and G.A. del Toro. Merits of conventional aerial photography in an intensive natural resources inventory in Puerto Rico. In Proceedings American Society of Photogrammetry 40th annual meeting, St. Louis, p. 178-191.

Little, E.L. Jr., R.O. Woodbury, and F.H. Wadsworth. Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands, second volume. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Agric. Hndbk. No. 449, 1024 p. illus. (Available through U.S. Gov. Printing Office, Washington, DC, $13.45).

*Venator, C.R. Directory of manufacturers and distributors of containers suitable for growing forest tree seedlings. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Res. Note ITF-15, 8 p.

*Venator, C.R. Hypocotyl length in Pinus caribaea seedlings: a quantitative genetic variation parameter. Silvae Genetica 23:130-132.

*Venator, C.R. Low cone yields of Honduras pine in Puerto Rico not due to pollen abortion. Turrialba 24:107-108.

*Venator, C.R. Vegetative regeneration of Pinus oocarpa Schiede seedlings from storage organs. Presented to Physiology Working Group at Third North American Forest Biology Workshop, Ft. Collins.

Venator, C.R., C.D. Howes and L. Telek. Chlorophyll: carotenoid ratio as a parameter to predict plant adaptability. Genetics 77(suppl. 1):S68. (Abstract only).

Venator, C.R. and J.E. Muñoz. Containerized tree production in the tropics. In Proceedings of the North American Containerized Forest Tree Seedling Symposium. Great Plains Agricultural Council Publication No. 68:334-335.

Wadsworth, Frank H. Management of mountain habitat on a densely populated tropical island. In Proc. Second World Conf. on National Parks, IUCN, Morges, Switzerland, Sess. VII/Pap. 19:212-218. (also published in Spanish edition).

Wadsworth, Frank H. Mejoramiento de las bases técnicas para la silvicultura en Chile. FAO, Roma. 45 p.

Wadsworth, Frank H. Natural forests in the development of the humid American tropics. IUCN Int'l Meeting on the Use of Ecological Guidelines for Development in the American Humid Tropics, Feb. 1974. 16 p.

*Wadsworth, Frank H. Prospects for hardwood from the tropics. In Hardwood Symposium of the Hardwood Research Council, May 2-4, 1974, North Carolina.

Whitmore, J.L. Cedrela provenance trial in Puerto Rico and St. Croix: three years after outplanting. Presented at I Congresso Brasileiro de Florestas Tropicais, Vicosa.

Whitmore, J.L. and S. Medina-Gaud. White peachscale attack on toon in Puerto Rico. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico 58(2):276-278.

1975

Venator, C.R. and J.A. Zambrana. Extraction and germination of kadam seed. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Res. Note ITF-14A (revised).

*Whitmore, J.L. and F. Macía S. Eucalyptus provenances tested in Puerto Rico: two years after outplanting. Forest Science 21(4):410-412.

1976

*Gara, R.I., G.G. Allan, R.M. Wilkins, and J.L. Whitmore. Comportamiento en vuelo y selección de hospedero del barrenador de las Meliaceas, Hypsipyla grandella Zeller (Lepid., Phycilidae). In Studies on the shootborer Hypsipyla grandella (Zeller) Lep., Pyralidae. Vol. II. CATIE Misc. Publ. No. 101. (IICA Misc. Publ. No. 101). Turrialba, Costa Rica. p. 116-121. Translated from paper originally in Zeitschrift für angewandte Entomologie 72(3):259-266. (1973).

Little, Elbert L., Jr., and Roy O Woodbury. Trees of the Caribbean National Forest, Puerto Rico. U.S. Dep. Agric., For. Serv. Res. Pap. ITF-20, 27 p.

Little, Elbert L., Jr., Roy O. Woodbury, and Frank H. Wadsworth. Flora of Virgin Gorda (British Virgin Islands). U.S. Dep. Agric., For. Serv. Res. Pap. ITF-21, 36 p.

Mosquera Moreno, M. and J.L. Whitmore. Bibliografía sobre Hypsipyla. In Studies on the shootborer Hypsipyla grandella (Zeller) Lep., Pyralidae. Vol. II. CATIE Misc. Publ. No. 101. (IICA Misc. Publ. 101). Turrialba, Costa Rica.

*Otárola, A., J.L. Whitmore, and R. Salazar. Análisis de 12 plantaciones de Toona ciliata var. australis en Turrialba, Costa Rica. Turrialba 26(1):80-85.

Sánchez, J.C., E.H. Holsten, and J.L. Whitmore. Comportamiento de 5 especies de Meliaceae en Florencia Sur, Turrialba. In Studies on the shootborer Hypsipyla grandella (Zeller) Lep., Pyralidae. Vol. III. CATIE Misc. Publ. No. 1. (IICA Misc. Publ. No. 101). Turrialba, Costa Rica.

*U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Region. Instituto de Dasonomía: Institute of Tropical Forestry. Illustrated brochure in English and Spanish describing the work of the Institute. Río Piedras, Puerto Rico, 20 p.

*Venator, Charles R. Hypocotyl color: evidence for polymorphism in Pinus caribaea. Turrialba 26(3):265-267.

Venator, Charles R. A mutant Pinus caribaea var. hondurensis seedling incapable of developing normal secondary needles. Turrialba 26(1): 98-99.

Venator, Charles R. Natural selection for drought resistance in Pinus caribaea Morelet. Turrialba 26(4):381-387.

*Wadsworth, Frank H. A forestry program for the Instituto Superior de Agricultura, Santiago de los Caballeros, Dominican Republic. Report on consultancy, March 14-18, 1976, through the U.S. Agency for International Development.

*Wadsworth, Frank H. Public forestry research in Latin America. Twelfth Session of the FAO Latin American Forestry Commission, Third Session of the Committee on Forestry Research, Havana, Cuba, 11 p.

Weaver, Peter L. Ecological aspects and value of dwarf forest vegetation to Puerto Rico. Voluntary paper submitted to the Technical Conference on Tropical Moist Forests, originally due to be held September 22-October 3, 1975, and eventually cancelled. FAO, Rome. (Unpublished; however, reproductions of this paper may be obtained from FAO Library and Documentation Division (attention: DIS/Library).

*Weaver, Peter L. Transpiration rates in the elfin forest of the Luquillo Mountains of Puerto Rico. Carib. J. Sci. 15(1-2):21-30.

*Weaver, Peter L., Luis O Nieves, and Thomas R. Crow. Roosevelt Roads: Survey of mangrove forest and the Río Daguao Watershed. Report submitted to the U.S. Navy. (Limited distribution).

Whitmore, J.L. (ed.). Studies on the shootborer Hypsipyla grandella (Zeller) Lep., Pyralidae. Vol. II. IICA Misc. Publ. No. 101. Turrialba, Costa Rica. 139 p.

Whitmore, J.L. (ed.). Studies on the shootborer Hypsipyla grandella (Zeller) Lep., Pyralidae. Vol. III. CATIE Misc. Publ. No. 1 (IICA Misc. Publ. No. 101). Turriabla, Costa Rica. 116 p.

*Whitmore, J.L. and A. Otárola. Acrocarpus fraxinifolius Wight, especie de rápido crecimiento inicial, buena forma y madera de usos múltiples. Turrialba 26(2):201-204.

Woodbury, Roy O. and Elbert L. Little, Jr. Flora of Buck Island Reef National Monument (U.S. Virgin Islands). U.S. Dep. Agric., For. Serv. Res. Pap. ITF-19, 27 p.

1977

*Byer, M.D. and P.L. Weaver. Early secondary succession in an elfin woodland in the Luquillo Mountains of Puerto Rico. Biotropica 9(1):35-47.

Crow, T.R. and P.L. Weaver. Tree growth in a moist tropical forest of Puerto Rico. U.S. Dep. Agric., For. Serv. Res. Pap. ITF-22. 17 p.

*Schubert, T.H. Book review of: Whitmore, T.C. 1975. Tropical rain forests of the Far East. Clarendon Press, Oxford, 282 p. In Forest Science 23(1):80.

Venator, C.R. Formation of root storage organs and sprouts in Pinus oocarpa seedlings. Turrialba 27(1):41-45.

Venator, C.R., C.D. Howes, and L. Telek. Chlorophyll and carotenoid contents of Pinus caribaea seedlings and inferences for adaptability. Turrialba 27(2):169-173.

Venator, C.R., J.E. Muñoz, N.F. Barros. Root immersion in water; a promising method for successful bare-root planting of Honduras pine. Turrialba 27(3):287-291.

*Venator, C.R. and A. Rodríguez. Using Styroblock containers to grow Pinus caribaea var. hondurensis Barr. & Golf. nursery seedlings. Turrialba 27(4):393-396.

*Wadsworth, F.H. and T.H. Schubert. Especies adaptables a suelos forestales disponibles en Puerto Rico. Revista/Review Inter-Americana 7(2):320-332.

*Whitmore, J.L. Classification of ecosystems in land management planning. In Proceedings, Society of American Foresters 1977 Annual Meeting. Albuquerque, N.M. p. 299-303.

*Whitmore, J.L. Fortalecimiento del programa forestal: Paraguay. Pautas para labores de investigación forestal. FAO-PNUD Informe Técnico No. 9. FO:DP/PAR/72/991. 40 p.

Whitmore, J.L. and G. Hinojosa. Mahogany (Swietenia) hybrids. U.S. Dep. Agric., For. Serv. Res. Pap. ITF-23. 8 p.

Zambrana, J.A. and T.H. Schubert. Black olive or Gregre: an ornamental and shade tree for confined areas and adverse conditions. U.S. Dep. Agric., For. Serv. Urban Forestry Bulletin, Caribbean Area. 2 p.

1978

Schubert, T.H. and J. Zambrana. Honduras or big-leaf mahogany. Urban forestry Bulletin, U.S. Dep. Agri. For. Serv. Southeast. Area State and Priv. For. Atlanta, GA. 2 p.

Schubert, T.H. and J. Zambrana. West Indies or small-leaf mahogany. Urban Forestry Bulletin, U.S. Dep. Agric., For. Serv. Southeast. Area State and Priv. For., Atlanta, GA. 2 p.

*Wadsworth, F.H. Aspectos ambientales del pino australiano. (Wrong caption: should have read "pino del Caribe"). Rev. del Colegio de Agrónomos de Puerto Rico. April-June, p. 6-7.

*Wadsworth, F.H. Deforestation, death to the Panama Canal. In Proceedings U.S. Strategy Conference on Tropical Deforestation. U.S. Dep. State, p. 22-24.

*Wadsworth, F.H. Manejo de florestas tropicais naturais Anais do seminario sobre planejamiento do desenvolvimiento florestal e do uso de terra. Instituto Brasileiro de Desenvolvimiento Florestal Vol. II p. 203-206.

*Wadsworth, F.H. Book review of: Cozzo, Domingo. 1976. Tecnología de la Forestación en Argentina y América Latina. Hemisferío Sur, Buenos Aires, 610 p. In Jour. For. 76:233.

Weaver, P.L. and L. Nieves. Periodic annual DBH increment in a subtropical moist forest dominated by Syzygium jambos (L) Alston. Turrialba 28(3):253-256.

Whitmore, J.L. Bibliography on Eucalyptus deglupta Bl. U.S. Dep. Agric., For. Serv. Res. Note ITF-17. 18 p.

Whitmore, J.L. Cedrela provenance trial in Puerto Rico and St. Croix: establishment phase. U.S. Dep. Agric., For. Serv. Res. Note ITF-16. 11 p.

*Whitmore, J.L. Forestry potential. In Vieques - 1972 survey of the natural resources. Commonw. of Puerto Rico. Off. Governor, Environmental Quality Bd. Chapt. VIII, p. 1-7.

*Whitmore, J.L. Book review of: Burley, J. and P.J. Wood. 1976. A manual on species and provenance research with particular reference to the tropics. Dept. For. Comm. For. Inst., Univ. Oxford, Trop. For. Pap. No. 10, 226 p. In Forest Science 24(2):192.

1979

Crow, Thomas R. and David F. Griga. A numerical analysis of arborescent communities in the rain forest of the Luquillo mountains, Puerto Rico. Vegetatio 40(3):135-146.

Schubert, Thomas H. Trees for urban use in Puerto Rico and the Virgin Islands. U.S. Dep. Agric., For. Serv. Gen. Tech. Rep. SO-27. 90 p.

Wadsworth, Frank H. Review of: Eckholm, Eric. 1976. Planting for the future: forestry for human needs. Worldwatch Inst., Worldwatch Paper 26, 64 p. In American Foresters 85(7):60-61.

Weaver, Peter L. Tree growth in several tropical forests of Puerto Rico. U.S. Dep. Agric., For. Serv. Res. Pap. SO-152. 15 p.

Weaver, Peter L. and Douglas J. Pool. Correlation of crown features to growth rates in natural forests of Puerto Rico. Turrialba 29(1):53-58.

Above list totals 281 publications. In addition to these, an annual report/letter of the Institute has been published and distributed for each of the years, so the grand total of publications would be increased to over 300.